18

Optische schakelingen

Inhoud

18/1 Drivers voor zeven-segment display's (LED, LCD, gas)

18/2 Zeven-segment display's (LED, LCD, gas)

18/3 Drivers voor alfanumerieke en dot display's (LED, LCD, gas, plasma)

18/4 Alfanumerieke display's (LED, LCD, gas)

18/5 Infrarood zenders en ontvangers

18/6 Drivers voor kolommen display's (LED, LCD, gas)

18/7 Kolommen display's (LED, LCD, gas)

18/8 Opto-koppelaars LED → enkelvoudig onderdeel

18/9 Opto-koppelaars LED → logische schakeling

18/10 Opto-koppelaars 220 V ~ → schakeling

18/11 Zenders en ontvangers voor glasvezel-verbindingen

18/12 Bar-code lezers

18/13 Optisch geïsoleerde data-ontvangers en -zenders

18/14 Diversen

■/■■ reeds gepubliceerd
▒/▒▒ gepland voor de volgende aanvullingen

18/1

Drivers voor zeven-segment display's (LED, LCD, gas)

Inhoud

18/1.2 Type-beschrijving 75xx-familie
(aanvulling 42)

75480	hoogspannings 7-segment decoder/kathode-driver voor gasontladings display's, TTL in
75481	6 x anode-drivers voor gasontladings display's, MOS in
75491(A)	4 x MOS-naar-LED segment-drivers
75492(A)	6 x MOS-naar-LED digit-drivers
75493	4 x MOS-naar-LED segment-drivers
75494	6 x MOS-naar-LED digit-drivers
75496(A)	6 x TTL-naar-LED digit-drivers
75497	7 x MOS-naar-LED digit-drivers
75498	9 x MOS-naar-LED digit-drivers
75580	hoogsp. 7-segment latch/decoder/kathode-driver, CMOS in
75584A	hoogsp. 7-segment latch/decoder/kathode-driver, TTL in

18/1.4 Type-beschrijving 8Txx- en 80xx-familie
(aanvulling 49)

8T04	7-segment decoder/lamp driver
8T05	7-segment decoder/transistor driver
8T06	7-segment decoder/display driver
DS 8654	8-output display-driver
DS 8669	2-digit BCD-naar-7-segment decoder/driver
DM 8856	BCD-naar-7-segment LED driver
DM 8857	BCD-naar-7-segment LED driver
DM 8858	BCD-naar-7-segment LED driver
DS 8863/DS 8963	8-digit MOS-naar-LED driver
DS 8870	6-digit MOS-naar-LED driver
DS 8874	9-digit MOS-naar-LED schuifregister/driver
DS 8880	BCD-naar-7-segment decoder/driver voor hoge spanning
DS 8884A	BCD-naar-7-segment decoder/driver voor hoge spanning
DM 8885	MOS-naar-hoogspannings kathodebuffer
DM 8887	8-digit Panaplex II anode driver
DM 8889	8-segment kathode driver voor hoge spanning
DS 8973	9-digit LED driver

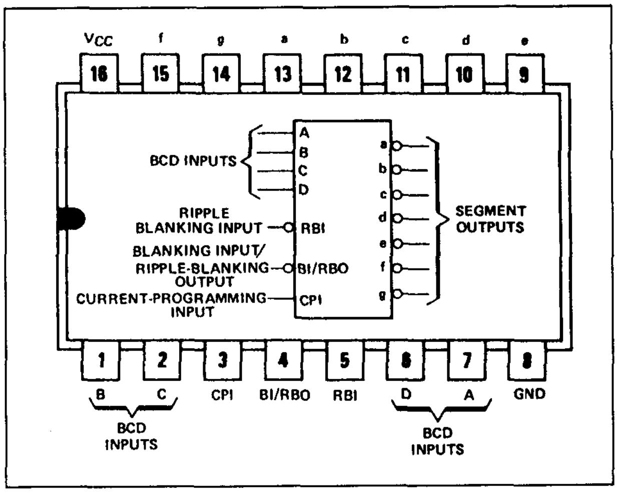
18/1.2

Type-beschrijving 75xx-familie

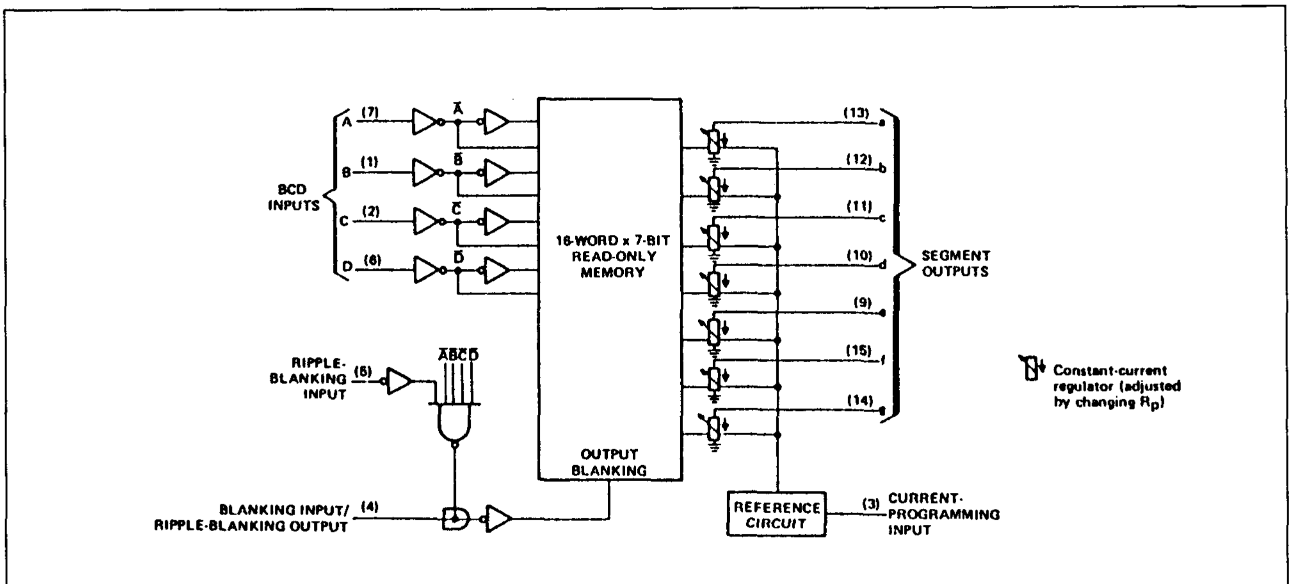
75480

Hoogspannings 7-segment decoder/kathode-driver voor gasontladings display's

De 75480 zet een vierlijns BCD-code om in signalen voor gasgevulde 7-segment display-buisjes (bijvoorbeeld Beckman of Panaplex II). Hierbij wordt gebruik gemaakt van een intern 112-bit ROM. De uitgangsstroom naar de current-sink kan worden ingesteld van 0,2 mA tot 1,5 mA met een externe weerstand (Rp) tussen V_{CC} en de current-programming ingang CPI. De uitgangsstromen van alle segmenten zijn geregeld, zodat ook bij een fluctuerende voedingsspanning geen variaties in helderheid optreden (slechts 1 % voor 3 tot 80 V).



Figuur 18/1.2-1: Aansluitgegevens van de 75480.

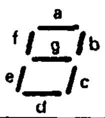


Figuur 18/1.2-2: Functioneel blokschema van de 75480.

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments SN75480 equivalent: NatSemi DS8880
- decodeert BCD-naar-7 segment signalen voor gasgevulde display's
- uitgangsstroom instelbaar tussen 0,2 mA en 1,5 mA
- constante helderheid door constante uitgangsstromen
- uitgangsspanning 120 V typ.
- blanking en ripple-blanking
- TTL-compatibele ingangen
- enkele 5 V voeding
- behuizing: 16-pens plastic DIL (figuur 18/1.2-1)



SEGMENT IDENTIFICATION

DECIMAL OR FUNCTION	INPUTS					BI/RBO	SEGMENT OUTPUTS							DISPLAY
	RBI	D	C	B	A		a	b	c	d	e	f	g	
0	H	L	L	L	L	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	0
1	X	L	L	L	H	H	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	1
2	X	L	L	H	L	H	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	2
3	X	L	L	H	H	H	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	3
4	X	L	H	L	L	H	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	4
5	X	L	H	L	H	H	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	5
6	X	L	H	H	L	H	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	6
7	X	L	H	H	H	H	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	7
8	X	H	L	L	L	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	8
9	X	H	L	L	H	H	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	9
10	X	H	L	H	L	H	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	A
11	X	H	L	H	H	H	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	b
12	X	H	H	L	L	H	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	C
13	X	H	H	L	H	H	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	d
14	X	H	H	H	L	H	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	E
15	X	H	H	H	H	H	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	F
BI	X	X	X	X	X	L	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
RBI	L	L	L	L	L	L†	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	

Tabel 18/1.2-1: Waarheidstabel van de 75480.

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie

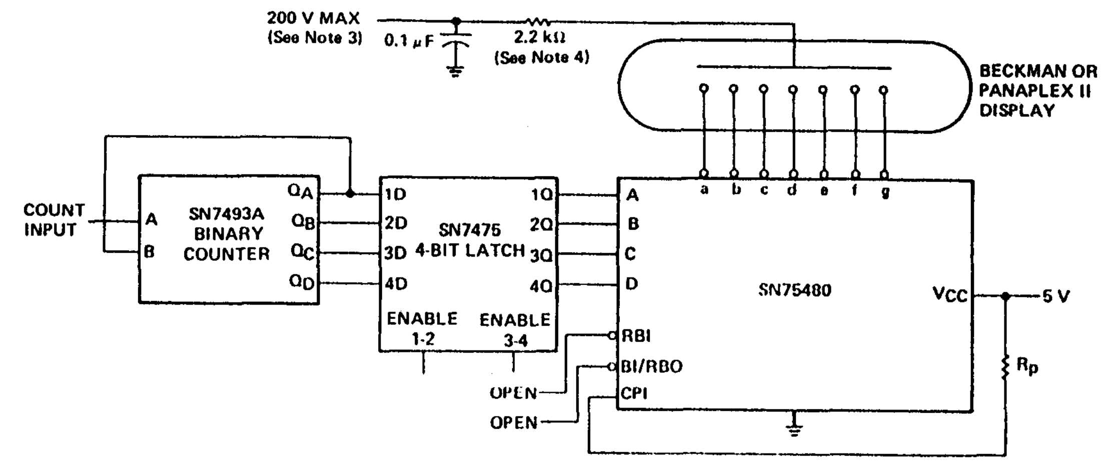
Supply voltage, V_{CC}	7 V
Input voltage: All inputs except BI/RBO	6 V
BI/RBO	V_{CC}
On-state output voltage	55 V
Continuous on-state segment output current	2.3 mA
Peak transient on-state segment output current	50 mA
Continuous total dissipation	600 mW
Operating free-air temperature range	0°C to 70°C
Storage temperature range	−65°C to 150°C
Lead temperature 1/16 inch from case for 10 seconds	260°C

Tabel 18/1.2-2: Maximaal toegelaten waarden.

PARAMETER			TEST CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_{IH}	High-level input voltage				2			V
V_{IL}	Low-level input voltage						0.8	V
V_{IK}	Input clamp voltage		V_{CC} = 5.25 V, I_I = −12 mA, T_A = 25°C			−0.9	−1.5	V
V_{OH}	High-level output voltage	BI/RBO	V_{CC} = 4.75 V, I_{OH} = −200 µA		2.4	3.0		V
V_{OL}	Low-level output voltage	BI/RBO	V_{CC} = 4.75 V, I_{OL} = 8 mA			0.17	0.4	V
$V_{(BR)off}$	Off-state output breakdown voltage	a thru g	BI/RBO at 0 V, I_O = 250 µA		80	120		V
$I_{O(off)}$	Off-state output current	a thru g	BI/RBO at 0 V, V_O = 75 V			0.003	3	µA
$I_{O(on)b}$	Segment-b on-state output current		V_{CC} = 5 V, $V_{O(b)}$ = 50 V, T_A = 25°C	R_p = 18.1 kΩ	0.18	0.20	0.22	mA
				R_p = 7.03 kΩ	0.45	0.50	0.55	
				R_p = 3.4 kΩ	0.9	1.0	1.1	
				R_p = 2.2 kΩ	1.35	1.5	1.65	
$\frac{I_{O(on)}}{I_{O(on)b}}$	Segment output currents normalized to b-segment current	Segments a, f, & g	V_{CC} = 5 V, All outputs at 50 V, T_A = 25°C		0.84	0.93	1.02	
		Segment c			1.12	1.25	1.38	
		Segment d			0.9	1.00	1.1	
		Senment e			0.99	1.10	1.21	
I_I	Input current	Any input except BI/RBO	V_{CC} = 5.25 V, V_I = 5.5 V			7	400	µA
I_{IH}	High-level input current	Any input except BI/RBO	V_{CC} = 5.25 V, V_I = 2.4 V			6	40	µA
I_{IL}	Low-level input current	Any input except BI/RBO	V_{CC} = 5.25 V, V_I = 0.4 V			−0.4	−0.6	mA
		BI/RBO				−1.5	−2	
I_{CC}	Supply current		V_{CC} = 5.25 V, All inputs at 0 V, R_p = 2.2 kΩ			27	43	mA
t_{off}	Turn-off time of segment outputs from BCD inputs					0.4	10	µs
t_{on}	Turn-on time of segment outputs from BCD inputs					0.4	10	
t_{off}	Turn-off time of segment outputs from BI/RBO					0.4	10	µs
t_{on}	Turn-on time of segment outputs from BI/RBO					0.4	10	
t_{off}	Turn-off time of segment outputs from RBI					0.4	10	µs
t_{on}	Turn-on time of segment outputs from RBI					0.7	10	
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high-level RBO from RBI					0.4	10	µs
t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low-level RBO from RBI					0.4	10	

Tabel 18/1.2-3: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75480.

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/1.2-3: Toepassingsvoorbeeld van de 75480.

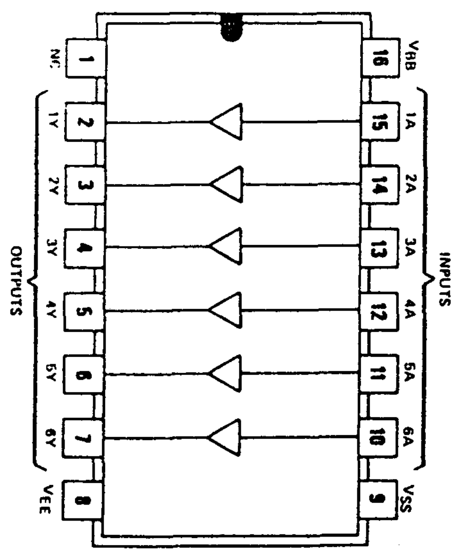
75481

Anode-drivers voor gasontladings display's

De 75481 bevat zes anode-drivers voor gasontladings display-buisjes (bijvoorbeeld Panaplex II). De uitgangen hebben een gegarandeerde minimale doorslagspanning van 55 V en de ingangen zijn MOS-compatibel. De 75481 is zeer geschikt voor toepassing in tijd-gemultiplexte calculator display's.
Als een ingang open of LAAG is (ongeveer V_{BB}), is de uitgang afgeschakeld (ongeveer V_{EE}). Wanneer de ingang HOOG is (ongeveer V_{SS}), is de uitgang ingeschakeld en bevindt zich op ongeveer V_{SS} - 2 V. Elke uitgang kan 13 mA leveren.

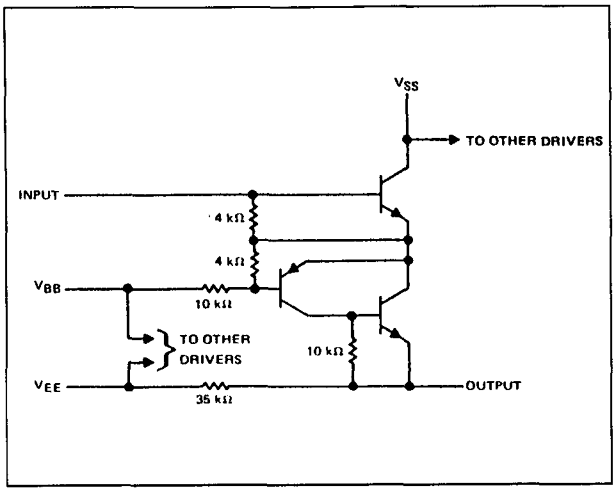
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments SN75481
- 6 anode-drivers voor gasgevulde display's
- uitgangsstroom 13 mA max.
- uitgangsspanning 55 V typ.
- MOS-compatibele ingangen
- behuizing: 16-pens plastic DIL (figuur 18/1.2-4)

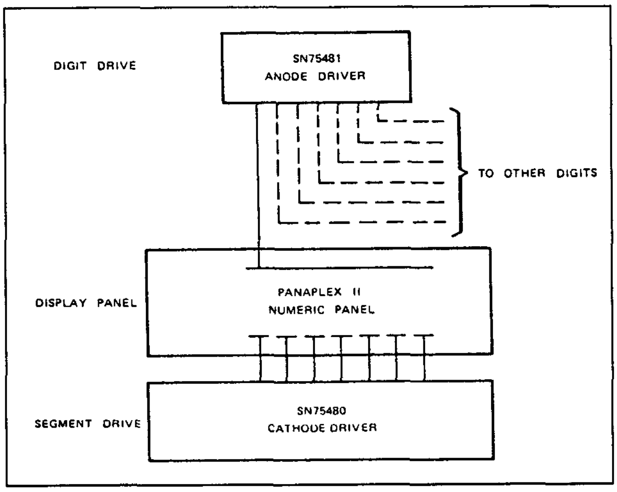


Figuur 18/1.2-4: Aansluitgegevens van de 75481.

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/1.2-5: Functioneel schema van de 75481 (elke driver).



Figuur 18/1.2-6: Toepassing van de 75481 en enkele 75480's voor het aansturen van meerdere gasontladings display's.

Supply voltage, V_{BB} (see Note 1)	−25 V
Supply voltage, V_{EE}	−60 V
Input voltage	V_{BB}
Continuous output current	−20 mA
Continuous total dissipation at (or below) 25°C free-air temperature	800 mW
Operating free-air temperature range	0°C to 70°C
Storage temperature range	−65°C to 150°C
Lead temperature 1/16 inch from case for 10 seconds	260°C

Tabel 18/1.2-4: Maximaal toegelaten waarden.

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
$V_{O(on)}$	On-state output voltage	$V_I = V_{SS}$ thru 1 kΩ, $V_{BB} = -9$ V, $I_O = -12$ mA	0		−3.5	V
$V_{O(off)}$	Off-State output voltage	$I_{IL} = 100$ µA, $V_{BB} = -9$ V, $I_O = 0$	−53		−55	V
I_{IH}	High-level input current	$V_I = V_{SS}$ thru 100 Ω, $I_O = -12$ mA			1.5	mA
I_{BB}	Supply current from V_{BB}	One input to V_{SS} thru 100 Ω, All other inputs open, $I_O = -12$ mA			−3.5	mA
I_{EE}	Supply current from V_{EE}	One input to V_{SS} thru 100 Ω, All other inputs and all outputs open			−3	mA
I_{SS}	Supply current from V_{SS}	One input to V_{SS} thru 1 kΩ, All other inputs open, $I_O = -12$ mA			20	mA

Tabel 18/1.2-5: Elektrische kenmerken van de 75481 (bij V_{SS} = 0 V, V_{BB} = -18 V, V_{EE} = -55 V).

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie

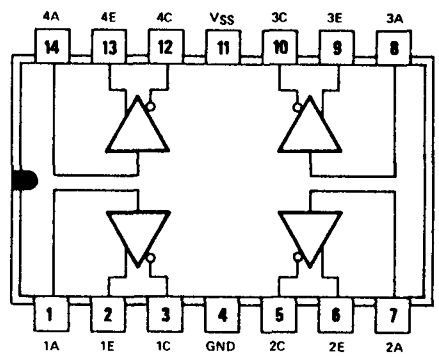
75491, 75491A, 75492, 75492A

MOS-naar-LED segment- en digit-drivers

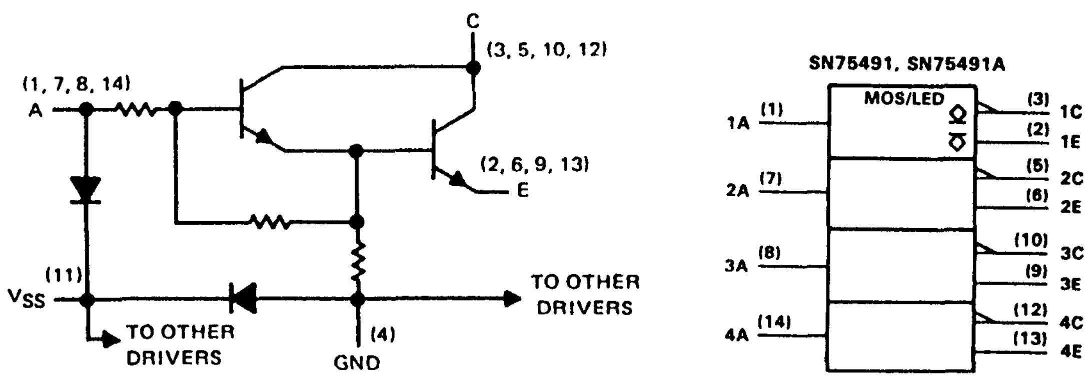
De 75491(A) en 75492(A) zijn interface-schakelingen die het mogelijk maken om common-anode LED display's aan te sturen door MOS-signalen in serieel geadresseerde multi-digit display's. In dergelijke tijd-gemultiplexte systemen, waarbij gebruik wordt gemaakt van een segment-adres-and-digit-scan LED-aansturing, is een minimaal aantal drivers nodig. De 75491(A) zijn viervoudige drivers, terwijl de 75492(A) zesvoudig zijn.
De A-typen zijn geschikt om op 20 V te werken, de overige op 10 V.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments SN75491(A), SN75492(A)
- 75491(A): 4 x segment-driver, 50 mA source/sink-stroom
- 75492(A): 6 x digit-driver, 250 mA sink-stroom
- 10 V bedrijf: 75491 en 75492
- 20 V bedrijf: 75491A en 75492A
- MOS-compatibele ingangen
- behuizing: 14-pens plastic DIL (figuren 18/1.2-7 en -9)
- darlingtons met grote versterking

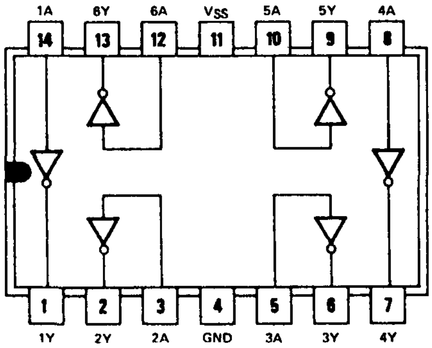


Figuur 18/1.2-7: Aansluitgegevens van de 75491 en 75491A.

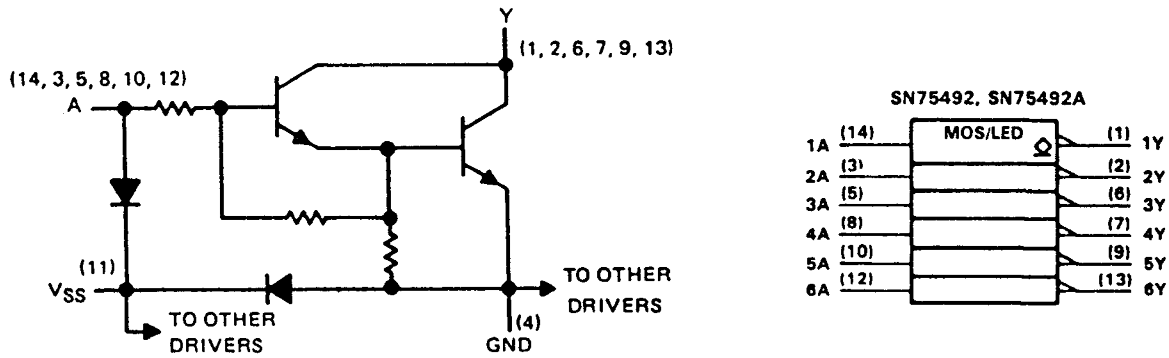


Figuur 18/1.2-8: Functioneel schema van 1/4 van de 75491(A) en logisch symbool.

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/1.2-9: Aansluitgegevens van de 75492 en 75492A.



Figuur 18/1.2-10: Functioneel schema van 1/6 van de 75492(A) en logisch symbool.

		SN75491	SN75491A	SN75492	SN75492A	UNIT
Input voltage range (see Note 1)		–5 to V_{SS}	–5 to V_{SS}	–5 to V_{SS}	–5 to V_{SS}	V
Collector (output) voltage (see Note 2)		10	20	10	20	V
Collector (output)-to-input voltage		10	20	10	20	V
Emitter-to-ground voltage ($V_I \geq 5$ V)		10	20			V
Emitter-to-input voltage		5	5			V
Voltage at V_{SS} terminal with respect to any other device terminal		10	20	10	20	V
Collector (output) current	each collector (output)	50	50	250	250	mA
	all collectors (outputs)	200	200	600	600	
Continuous total dissipation at (or below) 25°C free-air temperature (see Note 3)		800	800	800	800	mW
Operating free-air temperature range		0 to 70	0 to 70	0 to 70	0 to 70	°C
Storage temperature range		–65 to 150	–65 to 150	–65 to 150	–65 to 150	°C
Lead temperature 1/16 inch from case for 10 seconds		260	260	260	260	°C

Tabel 18/1.2-6: Maximaal toegelaten waarden.

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie

'491, '491A electrical characteristics, V_{SS} = 10 V for SN75491, V_{SS} = 20 V for SN75491A, T_A = 0°C to 70°C (unless otherwise noted)

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
$V_{CE(on)}$	On-state collector-emitter voltage	Input = 8.5 V through 1 kΩ, V_E = 5 V, I_C = 50 mA, T_A = 25°C		0.9	1.2	V
		Input = 8.5 V through 1 kΩ, V_E = 5 V, I_C = 50 mA			1.5	V
$I_{C(off)}$	Off-state collector current	$V_C = V_{SS}$, V_E = 0, I_I = 40 µA			100	µA
		$V_C = V_{SS}$, V_E = 0, V_I = 0.7 V			100	µA
I_I	Input current at maximum input voltage	$V_I = V_{SS}$, V_E = 0, I_C = 20 mA, '491		2.2	3.3	mA
		$V_I = V_{SS}$, V_E = 0, I_C = 20 mA, '491A		4.7	6.5	mA
I_E	Emitter reverse current	V_I = 0, V_E = 5 V, I_C = 0			100	µA
I_{SS}	Current into V_{SS} terminal				1	mA
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high-level output (collector)	V_{IH} = 4.5 V, V_E = 0, R_L = 200 Ω, C_L = 15 pF		100		ns
t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low-level output (collector)	V_{IH} = 4.5 V, V_E = 0, R_L = 200 Ω, C_L = 15 pF		20		ns

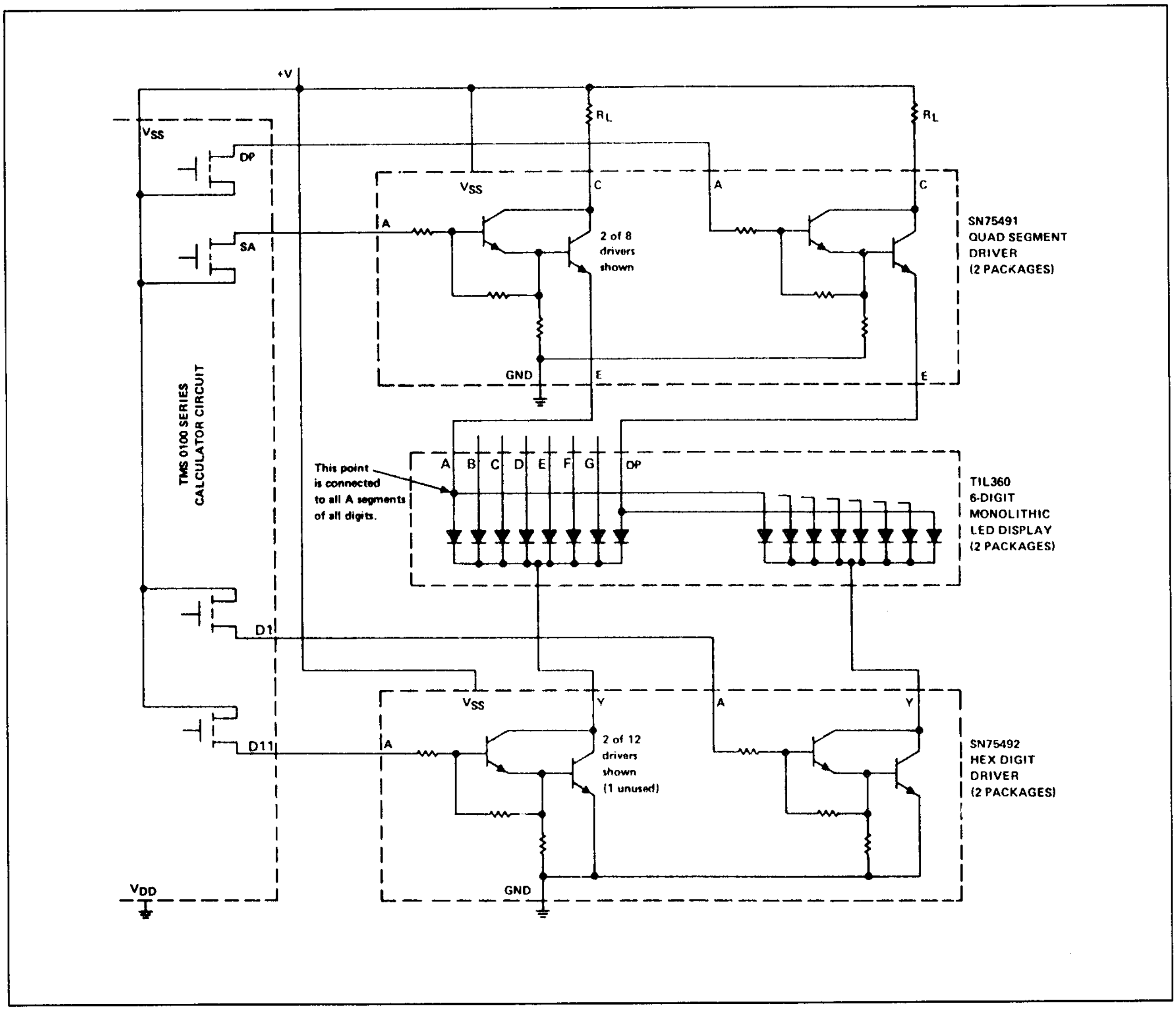
Tabel 18/1.2-7: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75491(A).

'492, '492A electrical characteristics, V_{SS} = 10 V for SN75492, V_{SS} = 20 V for SN75492A, T_A = 0°C to 70°C (unless otherwise noted)

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_{OL}	Low-level output voltage	Input = 6.5 V through 1 kΩ, I_{OL} = 250 mA, T_A = 25°C		0.9	1.2	V
		Input = 6.5 V through 1 kΩ, I_{OL} = 250 mA			1.5	V
I_{OH}	High-level output current	$V_{OH} = V_{SS}$, I_I = 40 µA			200	µA
		$V_{OH} = V_{SS}$, V_I = 0.5 V			200	µA
I_I	Input current at maximum input voltage	$V_I = V_{SS}$, I_{OL} = 20 mA, '492		2.2	3.3	mA
		$V_I = V_{SS}$, I_{OL} = 20 mA, '492A		4.7	6.5	mA
I_{SS}	Current into V_{SS} terminal				1	mA
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high-level output	V_{IH} = 7.5 V, R_L = 39 Ω, C_L = 15 pF		300		ns
t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low-level output	V_{IH} = 7.5 V, R_L = 39 Ω, C_L = 15 pF		30		ns

Tabel 18/1.2-8: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75492(A).

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/1.2-11: Toepassing van 75491's en 75492's als interface tussen een MOS-calculator en een multi-digit LED-display.

75493, 75494

MOS-naar-LED segment- en digit-drivers

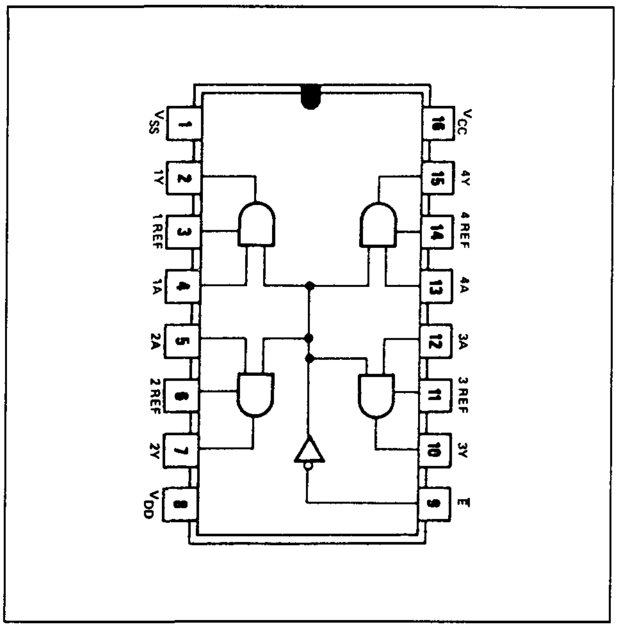
De 75493 en 75494 zijn ontworpen voor gebruik als interface tussen MOS IC's en serieel geadresseerde multi-digit LED display's. De 75493 en 75494 werken op dezelfde manier als de 75491 en 75492, maar bieden daarbij enkele voordelen. Er kan bijvoorbeeld op lagere voedingsspanningen worden gewerkt, waardoor minder vermogen wordt gedissipeerd. De 75493 levert met behulp van een externe weerstand een vrij constante stroom (onafhankelijk van de voedingsspanning). De enable-pen ($\overline{E}$) van beide schakelingen is bedoeld voor gebruik als blanking-ingang.

Technische gegevens

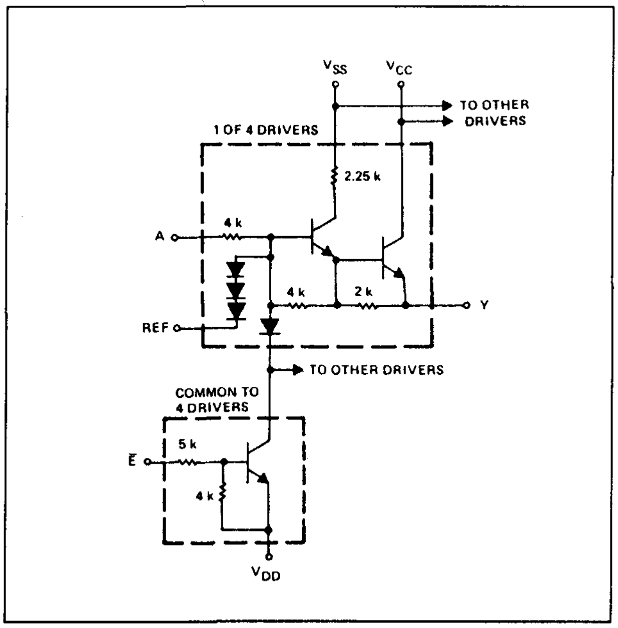
- fabrikant: Texas Instruments SN75493, SN75494
- MOS-compatibele ingangen
- display blanking mogelijk
- 75493: 4 x segment-drivers: 50 mA geregelde source-stroom

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie

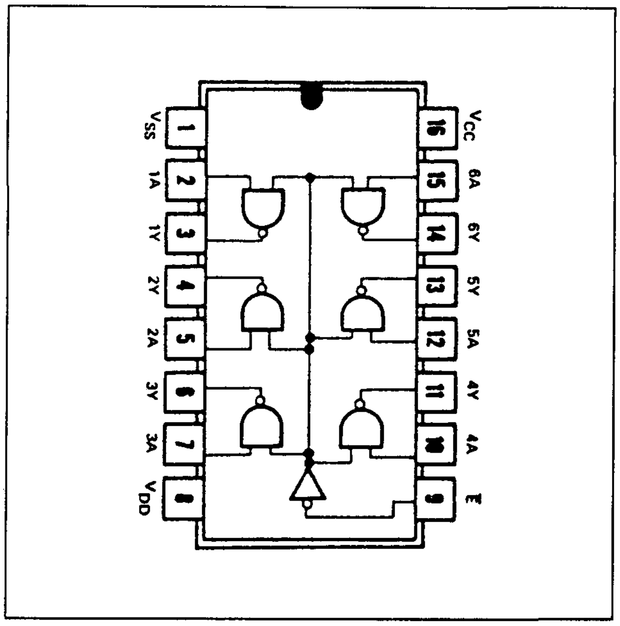
- 75494: 6 x digit-drivers: 250 mA sinkstroom, lage verzadigingsspanningen
- behuizingen: 16-pens plastic DIL (figuren 18/1.2-12 en -14)



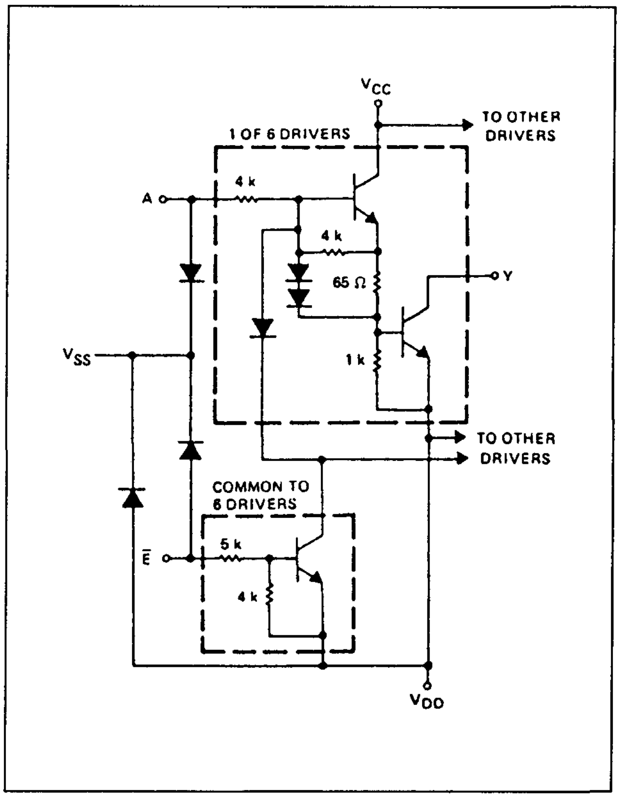
Figuur 18/1.2-12: Aansluitgegevens van de 75493.



Figuur 18/1.2-13: Functioneel schema van 1/4 van de 75493.



Figuur 18/1.2-14: Aansluitgegevens van de 75494.



Figuur 18/1.2-15: Functioneel schema van 1/6 van de 75494.

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie

	SN75493	SN75494	UNITS
Supply voltage, V_{CC} (see Note 1)	10	10	V
Supply voltage, V_{SS}	10	10	V
Input voltage	V_{SS}	V_{SS}	V
Off-state output voltage		10	V
Input-to-reference voltage	8.8		V
Continuous output current (each driver)	50	250	mA
Continuous V_{DD} current		600	mA
Continuous total dissipation at (or below) 25°C free-air temperature (see Note 2)	800	800	mW
Operating free-air temperature range	0 to 70	0 to 70	°C
Storage temperature range	−65 to 150	−65 to 150	°C
Lead temperature 1/16 inch from case for 10 seconds	260	260	°C

Tabel 18/1.2-9: Maximaal toegelaten waarden.

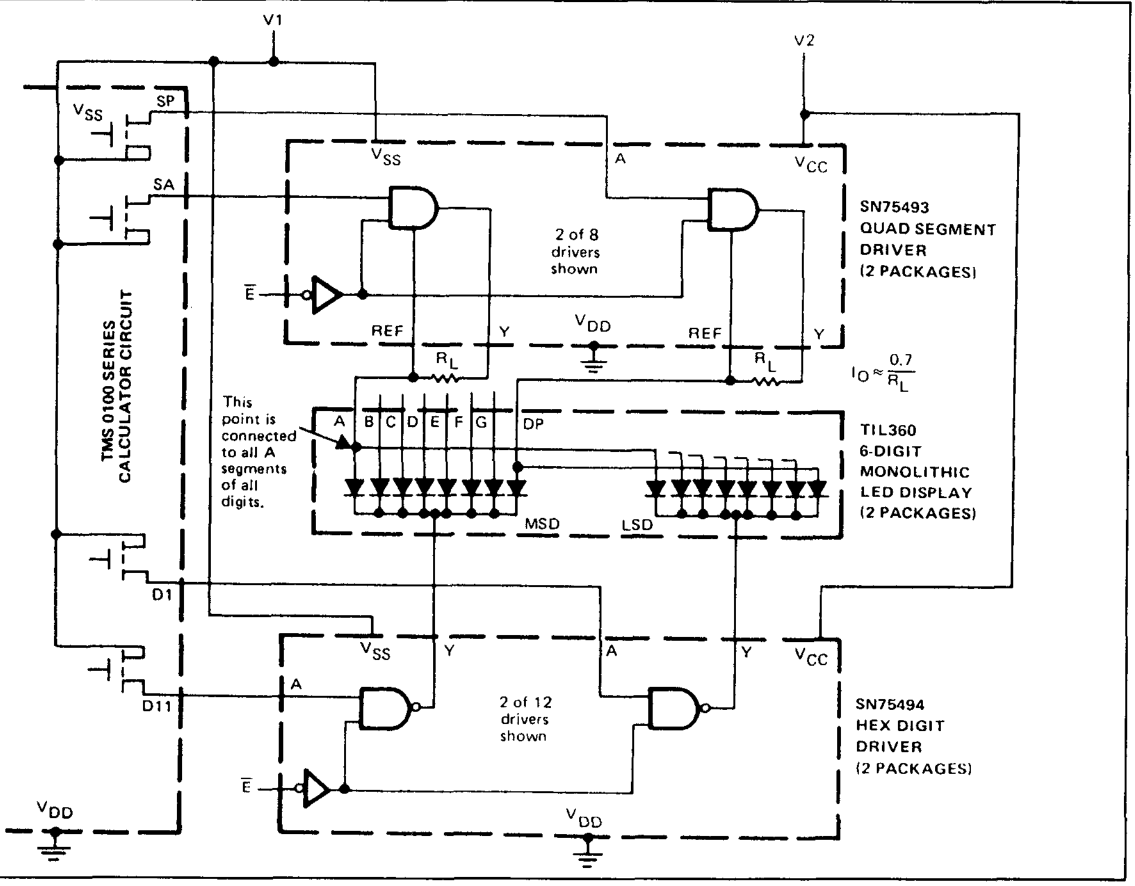
PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
I_I	Input current	A input	A at 8.8 V, REF at 0 V, Y to 0 V thru 50 Ω, $\bar{E}$ at 0 V		1.7	2.5	mA
			A at 8.8 V, REF at 0 V, Y to 0 V thru 50 Ω, $\bar{E}$ at 8.8 V		2	3	
		$\bar{E}$ input	A at 0 V, $\bar{E}$ at 8.8 V, REF at 0 V, Y at 0 V		1.6	2.5	
$I_{O(on)}$	On-state output current		V_{CC} = 3.2 V, V_{SS} = 6.5 V, A to 6.5 V thru 1 kΩ, $\bar{E}$ to 8.8 V thru 100 kΩ, REF at 2.15 V, Y to 2.15 V thru 50 Ω	−8	−13		mA
$I_{O(off)}$	Off-state output current (from Y to V_{DD})		A to 8.8 V thru 100 kΩ, $\bar{E}$ at 0 V, REF at 0 V, Y at 0 V		−100	−300	μA
			A at 8.8 V, $\bar{E}$ to 6.5 V thru 1 kΩ, REF at 0 V, Y at 0 V		−200	−1000	
$V_{O(on)}$	On-state output voltage		V_{CC} = 3.2 V, V_{SS} = 6.5 V, A to 6.5 V thru 1 kΩ, $\bar{E}$ to 8.8 V thru 100 kΩ, REF open, $I_{O(on)}$ = −60 mA	2.5	2.9		V
I_{CC}	Current into V_{CC} terminal		All A inputs at 0 V, $\bar{E}$ at 0 V, REF at 0 V, Y at 0 V		10	500	μA
I_{SS}	Current into V_{SS} terminal		All A inputs at 8.8 V, $\bar{E}$ to 8.8 V thru 100 kΩ, REF at 2.15 V, Y to 0 V thru 50 Ω		2	8	mA
			V_{CC} = 0 V, All A inputs at 0 V, $\bar{E}$ at 0 V, REF at 0 V, Y at 0 V		10	500	μA

Tabel 18/1.2-10: Elektrische kenmerken van de 75493.

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie

PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
I_I	Input current	A input	A at 8.8 V, $\bar{E}$ at 8.8 V		2	3	mA
			V_{CC} = 3.2 V, A at 8.8 V, $\bar{E}$ to 8.8 V thru 100 kΩ,		1.8	2.5	
		$\bar{E}$ input	V_{CC} = 3.2 V, $\bar{E}$ at 8.8 V		1.6	2.5	
$I_{O(off)}$	Off-state output current (from Y to V_{DD})		A to 8.8 V thru 100 kΩ, $\bar{E}$ at 0 V, Y at 10 V		1	200	µA
			A at 8.8 V, $\bar{E}$ to 6.5 V thru 1 kΩ, Y at 10 V		1	100	
$V_{O(on)}$	On-state output voltage		V_{CC} = 3.2 V, V_{SS} = 6.5 V, A to 6.5 V thru 1 kΩ, $\bar{E}$ to 6.5 V thru 1 kΩ, I_{OL} = 250 mA		0.25	0.4	V
I_{CC}	Current into V_{CC} terminal		One A input to 8.8 V thru 100 kΩ, $\bar{E}$ at 0 V, All other A inputs at 0 V		10	500	µA
			One A input at 8.8 V, $\bar{E}$ to 6.5 V thru 1 kΩ, All other A inputs at 0 V		60	500	
			One A input at 8.8 V, $\bar{E}$ at 0 V, All other A inputs at 0 V		11	20	mA
I_{SS}	Current into V_{SS} terminal		V_{CC} = 3.2 V, $\bar{E}$ at 0 V, All A inputs at 0 V		10	500	µA

Tabel 18/1.2-11: Elektrische kenmerken van de 75494.



Figuur 18/1.2-16: Toepassingsvoorbeeld waarbij 75493's en 75494's worden gebruikt als interface tussen een MOS-calculator en een multi-digit LED display.

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie

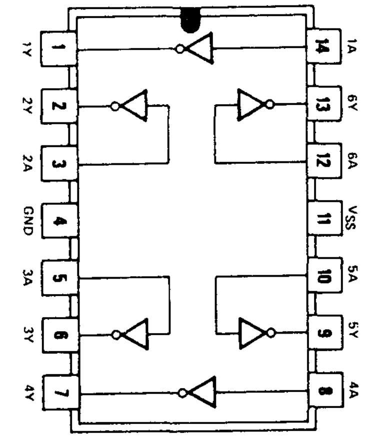
75496(A)

MOS-naar-LED digit-drivers

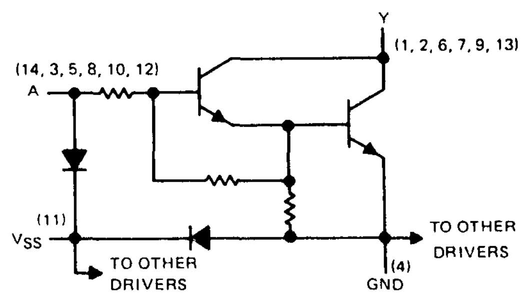
De 75496(A) is ontworpen om serieel geadresseerde multi-digit (common-cathode) LED display's aan te sluiten op TTL IC's. In tijd-gemultiplexte systemen, waarbij gebruik wordt gemaakt van een segment-adres-and-digit-scan LED-aansturing, is het benodigde aantal drivers minimaal. De 75496 kan werken op 10 V en de 75496A op 20 V.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments SN75496(A)
- 6 onafhankelijke LED digit-drivers
- TTL-compatibele ingangen
- 75496: 10 V bedrijf
- 75496A: 20 V bedrijf
- behuizing: 14-pens plastic DIL (figuur 18/1.2-17)
- geringe standby dissipatie



Figuur 18/1.2-17: Aansluitgegevens 75496(A).



Figuur 18/1.2-18: Functioneel schema van 1/6 van de 75496(A).

		SN75496	SN75496A	UNIT
Input voltage range (see Note 1)		−5 to V_{SS}	−5 to V_{SS}	V
Output voltage (see Note 2)		10	20	V
Output-to-input voltage		10	20	V
Voltage at V_{SS} terminal with respect to any other device terminal		10	20	V
Output current	each output	250	250	mA
	all outputs	600	600	
Continuous total dissipation at (or below) 25°C free-air temperature (see Note 3)		800	800	mW
Operating free-air temperature range		0 to 70	0 to 70	°C
Storage temperature range		−65 to 150	−65 to 150	°C
Lead temperature 1/16 inch from case for 10 seconds		260	260	°C

Tabel 18/1.2-12: Maximaal toegelaten waarden van de 75496(A).

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie

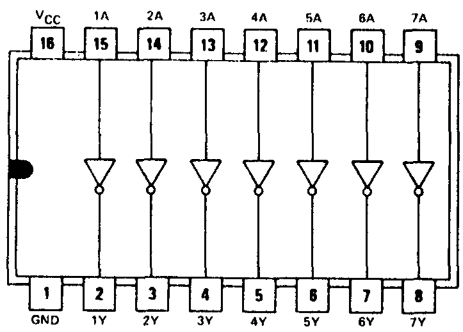
PARAMETER		TEST CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_{IH}	High-level input voltage			2.4			V
V_{IL}	Low-level input voltage					0.8	V
V_{OL}	Low-level output voltage	V_I = 2.4 V, I_{OL} = 250 mA, T_A = 25°C			0.9	1.2	V
		V_I = 2.4 V, I_{OL} = 250 mA				1.5	
I_{OH}	High-level output current	V_{OH} = V_{SS}, V_I = 0.8 V				200	µA
I_I	Input current at maximum input voltage	V_I = V_{SS}, I_{OL} = 20 mA	SN75496		2.2	3.3	mA
			SN75496A		4.7	7.2	
I_{IH}	High-level input current	V_I = 2.4 V, V_O = V_{SS}				400	µA
I_{IL}	Low-level input current	V_I = 0.8 V				100	µA
I_{SS}	Current into V_{SS} terminal	V_I = −5 V to V_{SS}				1	mA

Tabel 18/1.2-13: Elektrische kenmerken van de 75496(A).

75497, 75498

MOS-naar-LED digit-drivers

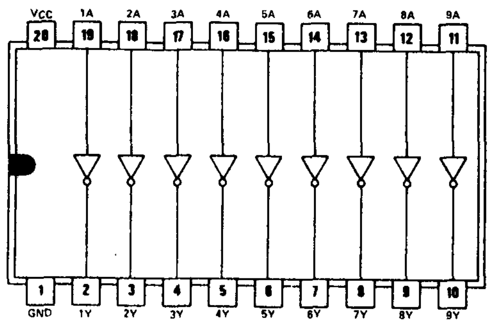
De 75497 en 75498 zijn interface-schakelingen voor gebruik tussen MOS IC's en serieel geadresseerde multi-digit LED display's. De 75497 bevat zeven drivers, de 75498 negen. De ingangen zijn zowel compatibel met MOS push-pull uitgangen als met TTL-schakelingen en hebben een gegarandeerde drempelspanning van 2,7 V. De 75497 en 75498 zijn daardoor ideaal voor toepassing in batterij-gevoede systemen (2 cellen).



Figuur 18/1.2-19: Aansluitgegevens van de 75497 (logika: Y=$\bar{A}$).

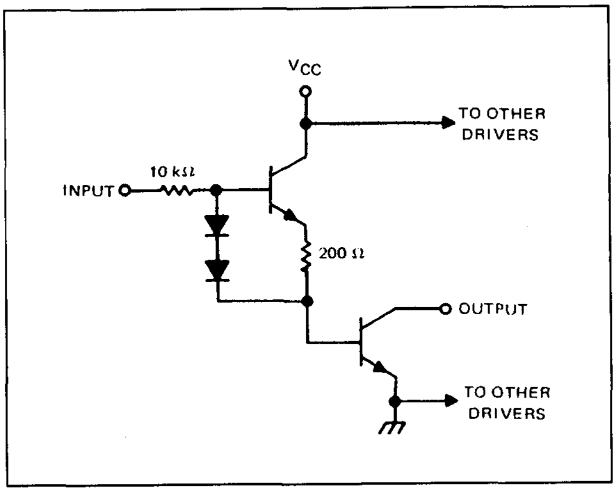
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments SN75497, SN75498
- 75497: 7 x LED digit-drivers
  75498: 9 x LED drivers
- 100 mA sink-stroom
- MOS- en TTL-compatibele ingangen
- ingangs-drempelspanning 2,7 V max.
- behuizingen:
  75497: 16-pens plastic DIL
  (figuur 18.1.2-19)
  75498: 20-pens plastic DIL
  (figuur 18/1.2-20)
- geringe standby dissipatie

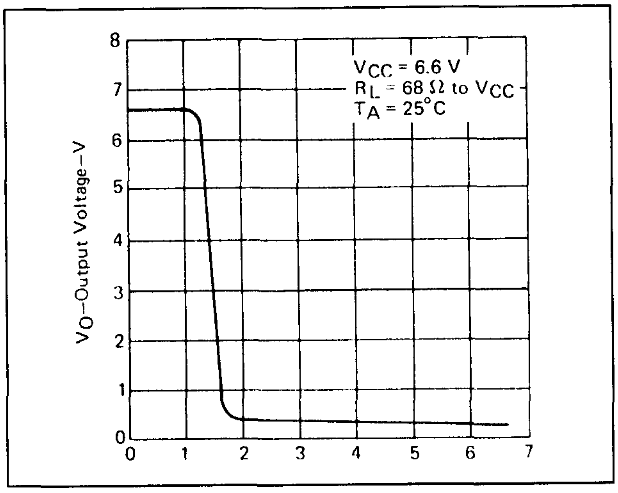


Figuur 18/1.2-20: Aansluitgegevens van de 75498 (logika: Y=$\bar{A}$).

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/1.2-21: Functioneel schema van de 75497 en 75498 (elke driver).



Figuur 18/1.2-22: Uitgangsspanning als functie van de ingangsspanning.

absolute maximum ratings over operating free-air temperature

Supply voltage, V_{CC} (see Note 1)	7 V
Input voltage	−11 V to V_{CC}
Output voltage	V_{CC}
Continuous output collector current	125 mA
Ground-terminal current	250 mA
Continuous total dissipation	500 mW
Operating free-air temperature range	0°C to 70°C
Storage temperature range	−65°C to 150°C
Lead temperature 1/16 inch from case for 10 seconds	260°C

NOTE 1: Voltage values are with respect to network ground terminal.

recommended operating conditions

	MIN	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC}	2.7	6.6	V
High-level input voltage, V_{IH}	2.7	V_{CC}	V
Low-level input voltage, V_{IL}	−8.5	0	V
Output Current, I_O		100	mA
Operating free-air temperature, T_A	0	70	°C

Tabel 18/1.2-14: Maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities.

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie

PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
$I_{O(off)}$	Off-state output current		V_{CC} = 6.6 V, A at 0 V, Y at 6.6 V		10	100	μA
$V_{O(on)}$	On-state output voltage		V_{CC} = 6.6 V, A at 6.6 V thru 500 Ω, I_O = 100 mA		0.24	0.4	V
			V_{CC} = 2.7 V, A at 2.7 V thru 500 Ω, I_O = 50 mA		0.12	0.25	
			V_{CC} = 2.7 V, A at 2.7 V thru 500 Ω, I_O = 100 mA		0.24	0.4	
I_{IH}	High-level input current		V_{CC} = 6.6 V, A at 6.6 V, I_O = 100 mA		0.6	1	mA
			V_{CC} = 2.7 V, A at 2.7 V, I_O = 100 mA			0.4	
I_{IL}	Low-level input current		V_{CC} = 6.6 V, A at −8.5 V, V_O = 6.6 V		−10	−100	μA
			V_{CC} = 2.7 V, A at −8.5 V, V_O = 2.7 V			−100	
I_{CC}	Supply current	One driver on	V_{CC} = 6.6 V, One A input at 6.6 V, I_O = 100 mA, Other A inputs at 0 V		2.5	5	mA
		All drivers off	V_{CC} = 6.6 V, All inputs at 0 V			200	μA
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high level output		C_L = 15 pF, R_L = 47 Ω		250		ns
t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low level output		C_L = 15 pF, R_L = 47 Ω		40		ns

Tabel 18/1.2-15: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75497/75498.

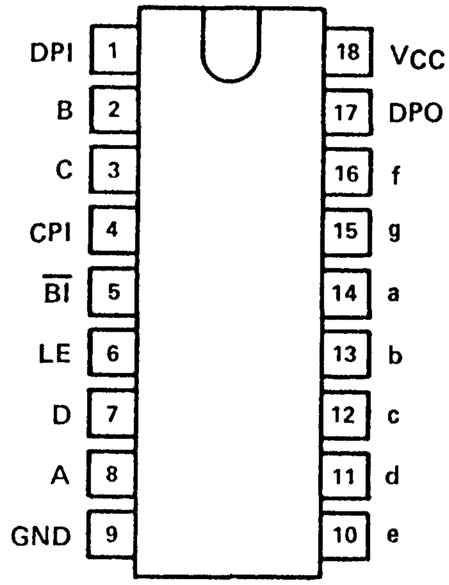
75580

Hoogspannings 7-segment latch/decoder/kathode-driver voor gasontladings display's

De 75580 is een, van latches voorziene, driver voor gasgevulde 7-segment displaybuisjes (bijvoorbeeld Beckman of Panaplex II). De driver zet een vierlijns BCD-code om in stuursignalen voor deze display's. Wanneer de Latch Enable-ingang LAAG is, worden de BCD-data en de decimale punt opgeslagen. De decodering gebeurt met behulp van een intern ROM, waarbij waarden die groter zijn dan 9 worden geblankt. Elke uitgangsstroom (sink) wordt door middel van een externe weerstand Rp tussen aarde en de Current Programming Input geregeld, zodat een constante helderheid kan worden gegarandeerd (ook bij fluctuerende voedingsspanning tussen 4 V en 100 V).

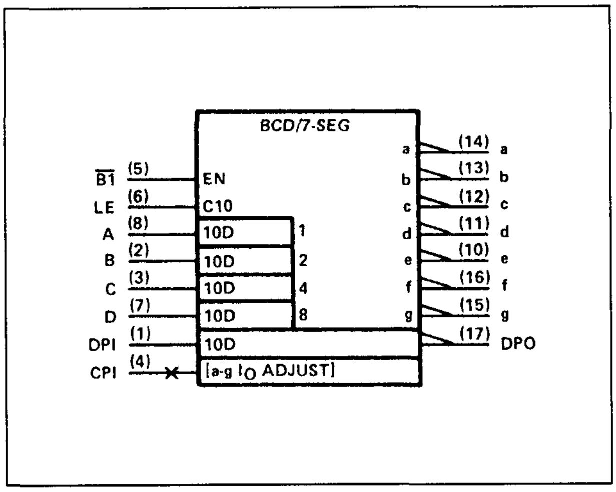
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments SN75580
- BCD-naar-7 segment signalen plus decimale punt voor gasgevulde display's
- DMOS-uitgangen
- uitgangsstroom instelbaar tussen 0,1 mA en 1 mA
- uitgangsspanning 100 V typ.
- CMOS-compatible ingangen met latches
- blanking ingang
- voeding: 5 V tot 15 V
- behuizing: 18-pens plastic DIL (figuur 18/1.2-23)

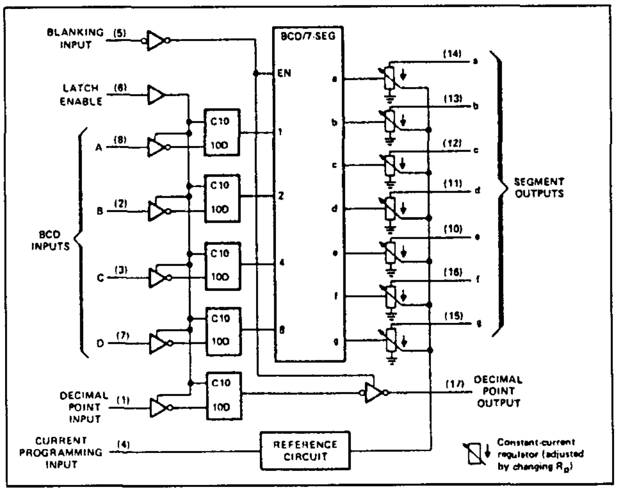


Figuur 18/1.2-23: Aansluitgegevens 75580.

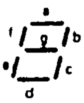
1.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/1.2-24: Logisch symbool van de 75580.



Figuur 18/1.2-25: Functioneel blokschema van de 75580.



DECIMAL OR FUNCTION	DP INPUT†	BCD INPUTS†				BI	SEGMENT OUTPUTS							DP OUTPUT	DISPLAY
		D	C	B	A		a	b	c	d	e	f	g		
0	X	L	L	L	L	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	X	
1	X	L	L	L	H	H	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	X	
2	X	L	L	H	L	H	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	X	
3	X	L	L	H	H	H	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	X	
4	X	L	H	L	L	H	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	X	
5	X	L	H	L	H	H	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	X	
6	X	L	H	H	L	H	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	X	
7	X	L	H	H	H	H	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	X	
8	X	H	L	L	L	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	X	
9	X	H	L	L	H	H	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	X	
10	X	H	L	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	X	
11	X	H	L	H	H	H	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	X	
12	X	H	H	L	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	X	
13	X	H	H	L	H	H	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	X	
14	X	H	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	X	
15	X	H	H	H	H	H	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	X	
BI	X	X	X	X	X	L	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
DP	H	X	X	X	X	H	X	X	X	X	X	X	X	ON	
DP	L	X	X	X	X	H	X	X	X	X	X	X	X	OFF	

level, L = low level, X = irrelevant

Tabel 18/1.2-16: Waarheidstabel van de 75580.

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie

absolute maximum ratings over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

Supply voltage, V_{CC} (see Note 1)	18 V
Input voltage	V_{CC}
Peak transient off-state voltage, segment outputs (See Note 2)	180 V
Continuous on-state segment output current	4 mA
Peak transient on-state segment output current (See Note 3)	50 mA
Continuous total dissipation	650 mW
Operating free-air temperature range	0°C to 70°C
Storage temperature range	−65°C to 150°C
Lead temperature 1/16 inch (1,6 mm) from case for 10 seconds	260°C

recommended operating conditions

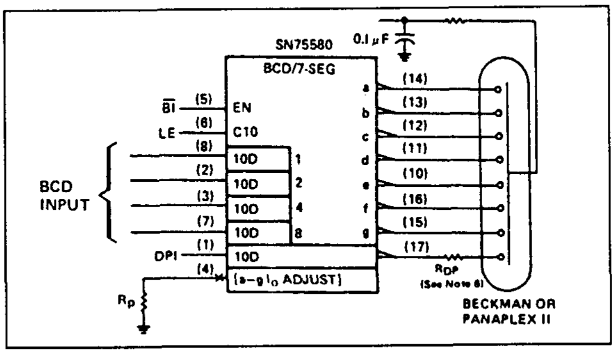
	MIN	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC}	5	15	V
Segment output voltage	4	100	V
Decimal point output voltage	4	100	V
Segment-b output current	0.1	1	mA
Enable pulse width, t_w (see Figure 2)	500		ns
Data setup time before enable goes low (see Figure 2)	500		ns
Data hold time after enable goes low (see Figure 2)	500		ns
Operating free-air temperature	0	70	°C

Tabel 18/1.2-17: Maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities.

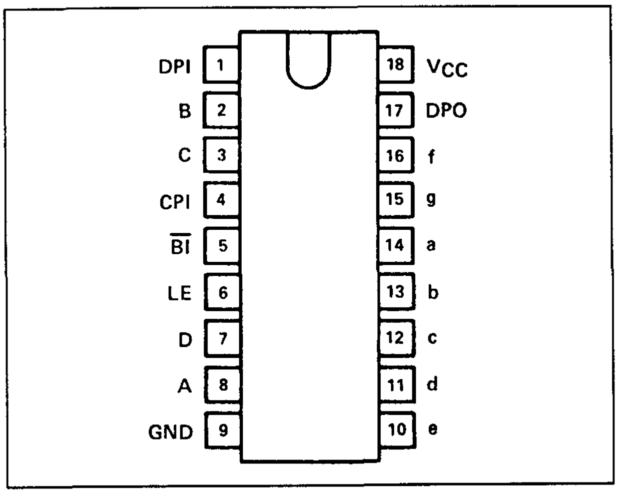
PARAMETER			TEST CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNIT
V_{IH}	High-level input voltage		V_{CC} = 10 V		7			V
V_{IL}	Low-level input voltage		V_{CC} = 10 V				3	V
V_{IK}	Input clamp voltage		V_{CC} = 15 V, I_I = −12 mA, T_A = 25°C			−0.9	−1.5	V
$V_{O(on)}$	On-state output voltage	Decimal point	V_{CC} = 5 V, I_O = 25 mA				4	V
$V_{(BR)off}$	Off-state output breakdown voltage	a thru g	BI at 0 V, I_O = 3 µA		100			V
		Decimal point			100			
$I_{O(on)b}$	Segment-b on-state output current		V_{CC} = 10 V, $V_{O(b)}$ = 50 V, T_A = 25°C	R_p = 18080 Ω	0.17	0.20	0.23	mA
				R_p = 7232 Ω	0.425	0.50	0.575	
				R_p = 3616 Ω	0.85	1.00	1.15	
$\frac{I_{O(on)}}{I_{O(on)b}}$	Segment output currents normalized to b-segment current	Segments a, f, & g	V_{CC} = 10 V, All outputs at 50 V, T_A = 25°C		0.84	0.93	1.02	
		Segment c			1.12	1.25	1.38	
		Segment d			0.9	1.00	1.1	
		Segment e			0.99	1.10	1.21	
I_{IH}	High-level input current	All inputs except CPI	V_{CC} = 10 V, V_I = 10 V				1	µA
I_{IL}	Low-level input current	All inputs except CPI	V_{CC} = 10 V, V_{CC} = 0 V				1	µA
I_{CC}	Supply current		V_{CC} = 15 V, All inputs at 10 V, R_p open				4	mA
			V_{CC} = 15 V, All inputs at 0 V, R_p = 3.6 kΩ				6	
t_{off}	Turn-off time of segment outputs from BCD inputs					0.5	10	µs
t_{on}	Turn-on time of segment outputs from BCD inputs					0.5	10	
t_{off}	Turn-off time of segment outputs from DP input					0.5	10	µs
t_{on}	Turn-on time of segment outputs from DP input					0.5	10	
t_{off}	Turn-off time of segment outputs from BI					0.5	10	µs
t_{on}	Turn-on time of segment outputs from BI					0.5	10	

Tabel 18/1.2-18: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75580.

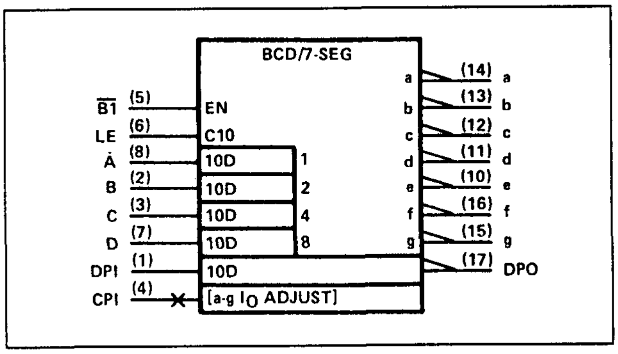
1.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/1.2-26: Toepassingsvoorbeeld van de 75580.



Figuur 18/1.2-27: Aansluitgegevens van de 75584A.



Figuur 18/1.2-28: Logisch symbool van de 75584A.

75584A

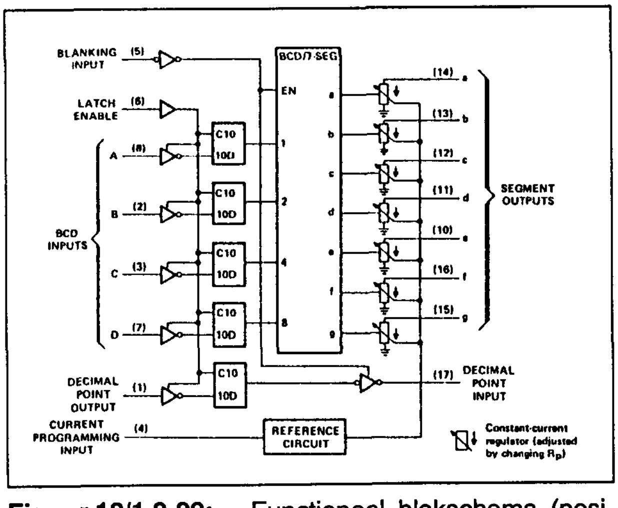
Hoogspannings 7-segment latch/decoder/kathode-driver voor gasontladings display's

Kathode-driver voor gasgevulde 7-segment display-buisjes. Heeft latches voor de opslag van een vierlijns BCD-code, die wordt omgezet in de stuursignalen voor de display's en de punt. Voor het decoderen van de cijfers wordt gebruik gemaakt van een ROM (waarden die groter zijn dan 9 worden geblankt). De uitgangs(sink)stromen worden met een weerstand (Rp) tussen aarde en de Current Programming Input geregeld, zodat de helderheid constant is (voedingsspanning tussen 4 V en 100 V).

De uitgangsstromen worden ingesteld tussen 0,1 en 4 mA. Wanneer de Latch Enable-ingang LAAG gaat, worden de BCD-data en de decimale punt in de latches opgeslagen.

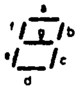
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments SN75584A
- converteert BCD-naar-7 segment signalen plus decimale punt naar stuursignalen voor gasgevulde display's
- DMOS-uitgangen
- uitgangsstroom tussen 0,1 mA en 4 mA
- uitgangsspanning 100 V min.
- TTL-compatible PNP-ingangen met latches
- blanking ingang
- voeding: 4,75 V tot 15 V
- behuizing: 18-pens plastic DIL



Figuur 18/1.2-29: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75584A.

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie



SEGMENT IDENTIFICATION

DECIMAL OR FUNCTION	DP INPUT†	BCD INPUTS†				BI	SEGMENT OUTPUTS							DP OUT PUT	DISPLAY
		D	C	B	A		a	b	c	d	e	f	g		
0	X	L	L	L	L	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	X	
1	X	L	L	L	H	H	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	X	
2	X	L	L	H	L	H	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	X	
3	X	L	L	H	H	H	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	X	
4	X	L	H	L	L	H	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	X	
5	X	L	H	L	H	H	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	X	
6	X	L	H	H	L	H	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	X	
7	X	L	H	H	H	H	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	X	
8	X	H	L	L	L	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	X	
9	X	H	L	L	H	H	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	X	
10	X	H	L	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	X	
11	X	H	L	H	H	H	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	X	
12	X	H	H	L	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	X	
13	X	H	H	L	H	H	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	X	
14	X	H	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	X	
15	X	H	H	H	H	H	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	X	
BI	X	X	X	X	X	L	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
DP	H	X	X	X	X	H	X	X	X	X	X	X	X	ON	
DP	L	X	X	X	X	H	X	X	X	X	X	X	X	OFF	

Tabel 18/1.2-19: Waarheidstabel van de 75584A.

absolute maximum ratings over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

Supply voltage, V_{CC} (see Note 1)	18 V
Input voltage	V_{CC}
Peak transient off-state voltage, segment outputs (See Note 2)	180 V
Continuous on-state segment output current	4 mA
Peak transient on-state segment output current (See Note 3)	50 mA
Continuous total dissipation	650 mW
Operating free-air temperature range	0°C to 70°C
Storage temperature range	−65°C to 150°C
Lead temperature 1/16 inch (1,6 mm) from case for 10 seconds	260°C

recommended operating conditions

	MIN	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC}	4.75	15	V
Segment output voltage	4	100	V
Decimal point output voltage	0	100	V
Segment-b output current	0.1	4	mA
Enable pulse width, t_w (see Figure 2)	500		ns
Data setup time before enable goes low (see Figure 2)	500		ns
Data hold time after enable goes low (see Figure 2)	500		ns
Operating free-air temperature	0	70	°C

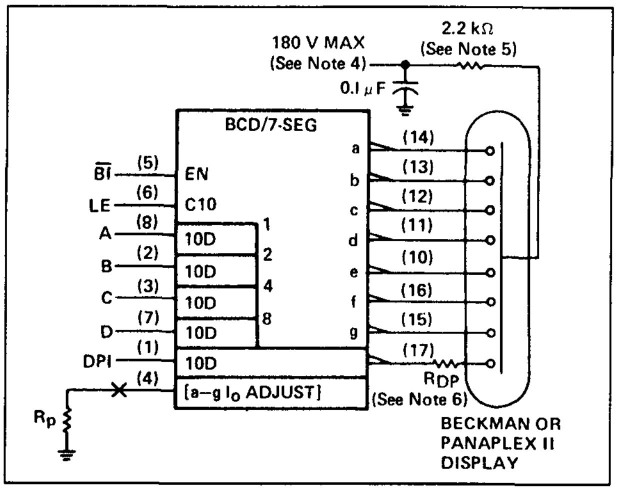
Tabel 18/1.2-20: Maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities.

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie

PARAMETER			TEST CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNIT
V_{IH}	High-level input voltage				2			V
V_{IL}	Low-level input voltage						0.8	V
V_{IK}	Input clamp voltage		V_{CC} = 15 V, I_I = −12 mA, T_A = 25°C			−0.9	−1.5	V
$V_{(BR)off}$	Off-state output breakdown voltage	a thru g	BI at 0 V, I_O = 3 μA		100			V
		Decimal point			100			
$I_{O(on)b}$	Segment-b on-state output current		V_{CC} = 10 V, $V_{O(b)}$ = 50 V, T_A = 25°C	R_p = 18080 Ω	0.18	0.20	0.22	mA
				R_p = 7232 Ω	0.45	0.50	0.55	
				R_p = 2411 Ω	1.35	1.5	1.65	
				R_p = 1808 Ω	1.8	2.0	2.2	
				R_p = 1205 Ω	2.7	3.0	3.3	
				R_p = 904 Ω	3.6	4.0	4.4	
			V_{CC} = 5 V to 15 V, $V_{O(b)}$ = 10 V to 100 V, T_A = 0°C to 70°C	R_p = 18080 Ω	0.16		0.24	
				R_p = 7232 Ω	0.4		0.6	
				R_p = 2411 Ω	1.2		1.8	
				R_p = 1808 Ω	1.6		2.4	
				R_p = 1205 Ω	2.4		3.6	
				R_p = 904 Ω	3.2		4.8	
$\frac{I_{O(on)}}{I_{O(on)b}}$	Segment output currents normalized to b-segment current	Segments a, f, & g	V_{CC} = 10 V, All outputs at 50 V, T_A = 25°C		0.84	0.93	1.02	
		Segment c			1.12	1.25	1.38	
		Segment d			0.9	1.00	1.1	
		Segment e			0.99	1.10	1.21	
		Segments a, f, & g	V_{CC} = 5 V to 15 V, All outputs at 10 V to 100 V, T_A = 0°C to 70°C		0.74		1.12	
		Segment c			1		1.5	
		Segment d			0.8		1.2	
		Segment e			0.88		1.32	
I_{IH}	High-level input current	All inputs	V_{CC} = 15 V, V_I = 15 V	Enable at 15 V			15	μA
		A, B, C, D, & DP		Enable at 0 V			1	
I_{IL}	Low-level input current	All inputs	V_{CC} = 15 V, V_I = 0.4 V	Enable at 15 V			−50	μA
		Enable		Enable at 0.4 V			−50	
		A, B, C, D, & DP		Enable at 0 V			−1	
I_{CC}	Supply current		V_{CC} = 15 V, All inputs at 15 V, R_p open				4	mA
			V_{CC} = 15 V, All inputs at 0 V, R_p = 2.2 kΩ				6	
t_{off}	Turn-off time of segment outputs from BCD inputs					0.5	10	μs
t_{on}	Turn-on time of segment outputs from BCD inputs					0.5	10	
t_{off}	Turn-off time of segment outputs from DP input					0.5	10	μs
t_{on}	Turn-on time of segment outputs from DP input					0.5	10	
t_{off}	Turn-off time of segment outputs from BI					0.5	10	μs
t_{on}	Turn-on time of segment outputs from BI					0.5	10	

Tabel 18/1.2-21: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75584A.

1.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/1.2-30: Toepassingsvoorbeeld van de 75584A.

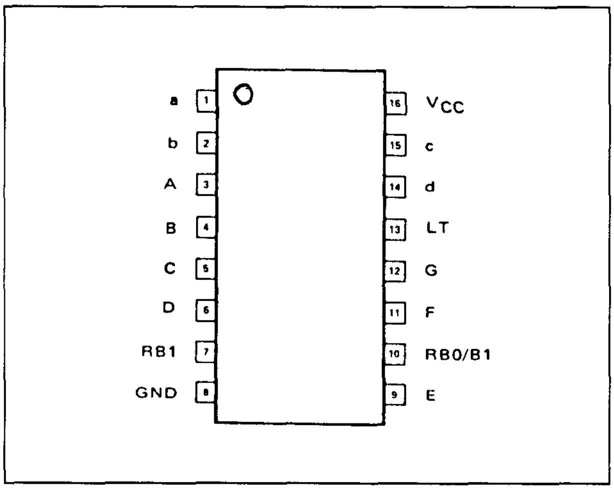
18/1.4

Type-beschrijving 8Txx- en 80xx-familie

8T04

7-segment decoder/driver voor lamp- en common-anode LED display's

De 8T04 bevat alle benodigde logika voor het omzetten van een 4 bit BCD-code in 7-segment signalen (0 tot en met 9, plus enkele letters). De 8T04 is voorzien van een ripple-blanking in- en uitgang voor het onderdrukken van "leading" en/of "trailing" zero's en een blanking ingang waarmee alle segmenten op elk moment kunnen worden afgeschakeld. Ook is er een lamp-test ingang. De open-collector uitgangen maken direkte besturing van gloeilampjes en common-anode LED's mogelijk.



Figuur 18/1.4-1: Aansluitgegevens van de 8T04.

Technische gegevens

- fabrikant: Signetics (Philips)
- decodeert 4 bit BCD naar 7-segment signalen
- uitgangsstromen 40 mA typ.
- blanking en ripple-blanking
- TTL-compatibele ingangen
- enkele 5 V +/-5 % voeding
- behuizing: 16-pens plastic of ceramisch DIL (figuur 18/1.4-1)

8T05

7-segment decoder/transistor driver

Met de 8T05 kan 4 bit BCD-code worden omgezet in 7-segment signalen (0 tot en met 9, plus enkele andere tekens).

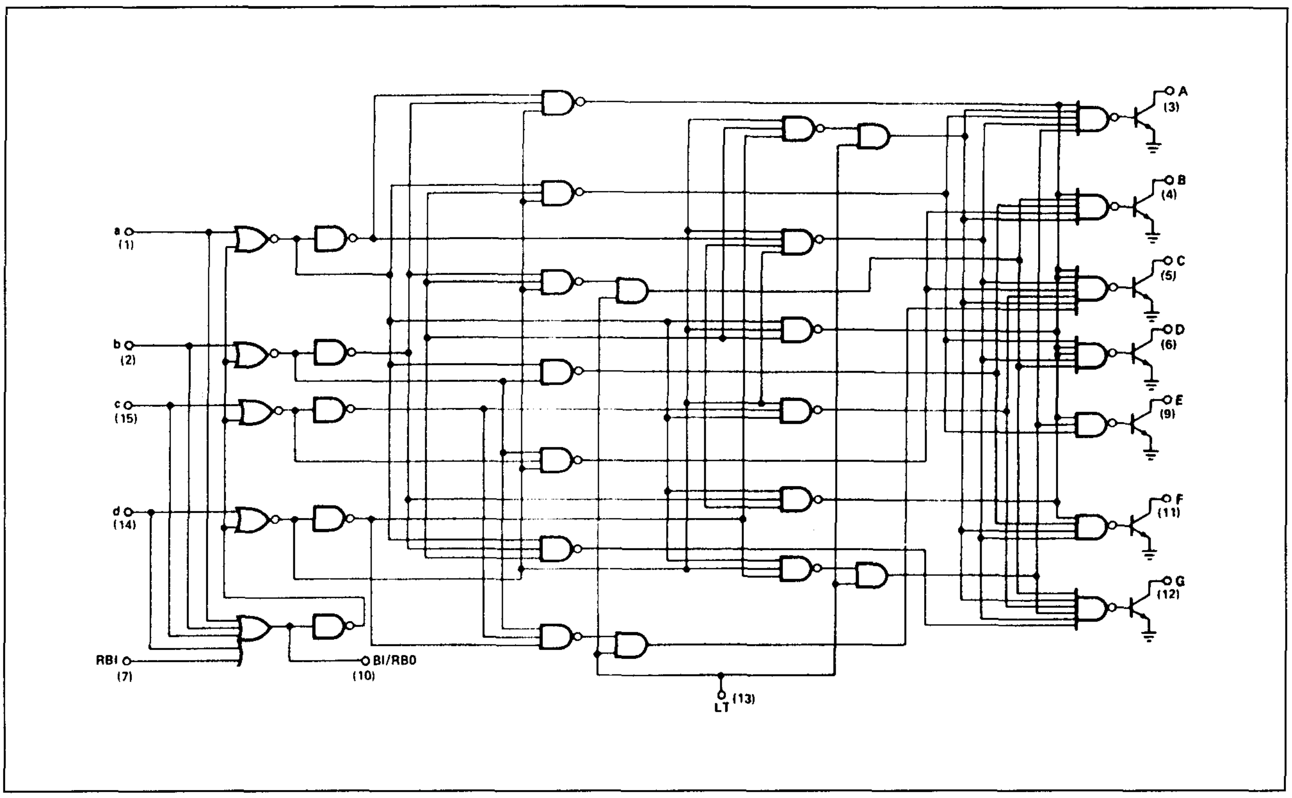
De ripple-blanking ingang maakt onderdrukken van "leading" zero's mogelijk, terwijl met de blanking uitgang (BI/RBO) alle kunnen worden geaard. Hiermee kan bijvoorbeeld de intensiteit van het display worden geregeld.

Tevens is voorzien in een lamp-test ingang. De open-collector uitgangen hebben 1 kΩ optrek-weerstanden en kunnen worden gebruikt voor direkte aandrijving van hoogspannings transistoren voor neon-display's. Ook kunnen common-kathode LED display's worden aangestuurd.

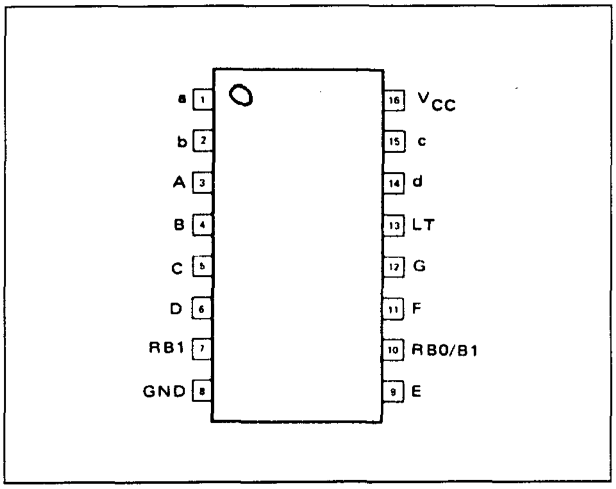
Technische gegevens

- fabrikant: Signetics (Philips)
- decodeert 4 bit BCD naar 7-segment signalen
- blanking en ripple-blanking
- TTL-compatibele ingangen
- enkele 5 V +/-5 % voeding
- behuizing: 16-pens plastic of ceramisch DIL (figuur 18/1.4-3)

1.4 Type-beschrijving 8Txx- en 80xx-familie



Figuur 18/1.4-2: Functioneel schema van de 8T04.



Figuur 18/1.4-3: Aansluitgegevens van de 8T05.

1.4 Type-beschrijving 8Txx- en 80xx-familie

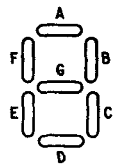
TRUTH TABLE

INPUTS						BI/RBO	OUTPUTS							
INPUT CODE				LAMP TEST	RBI		OUTPUT STATE							DISPLAY CHARACTER
d	c	b	a	LT		NOTE	A	B	C	D	E	F	G	
X	X	X	X	0	X	X	0	0	0	0	0	0	0	8
X	X	X	X	1	X	0 (Note 1 & 2)	1	1	1	1	1	1	1	BLK
0	0	0	0	1	0	0 (Note 2)	1	1	1	1	1	1	1	BLK
0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	1	X	1	1	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	X	1	0	0	1	0	0	1	0	2
0	0	1	1	1	X	1	0	0	0	0	1	1	0	3
0	1	0	0	1	X	1	1	0	0	1	1	0	0	4
0	1	0	1	1	X	1	0	1	0	0	1	0	0	5
0	1	1	0	1	X	1	1	1	0	0	0	0	0	6
0	1	1	1	1	X	1	0	0	0	1	1	1	1	7
1	0	0	0	1	X	1	0	0	0	0	0	0	0	8
1	0	0	1	1	X	1	0	0	0	1	1	0	0	9
1	0	1	0	1	X	1	1	1	1	1	1	1	0	–
1	0	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	1	1	BLK
1	1	0	0	1	X	1	0	0	0	1	0	0	0	A
1	1	0	1	1	X	1	1	1	0	1	1	1	1	,
1	1	1	0	1	X	1	1	1	1	0	0	0	1	L
1	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	1	1	BLK

*COMMA

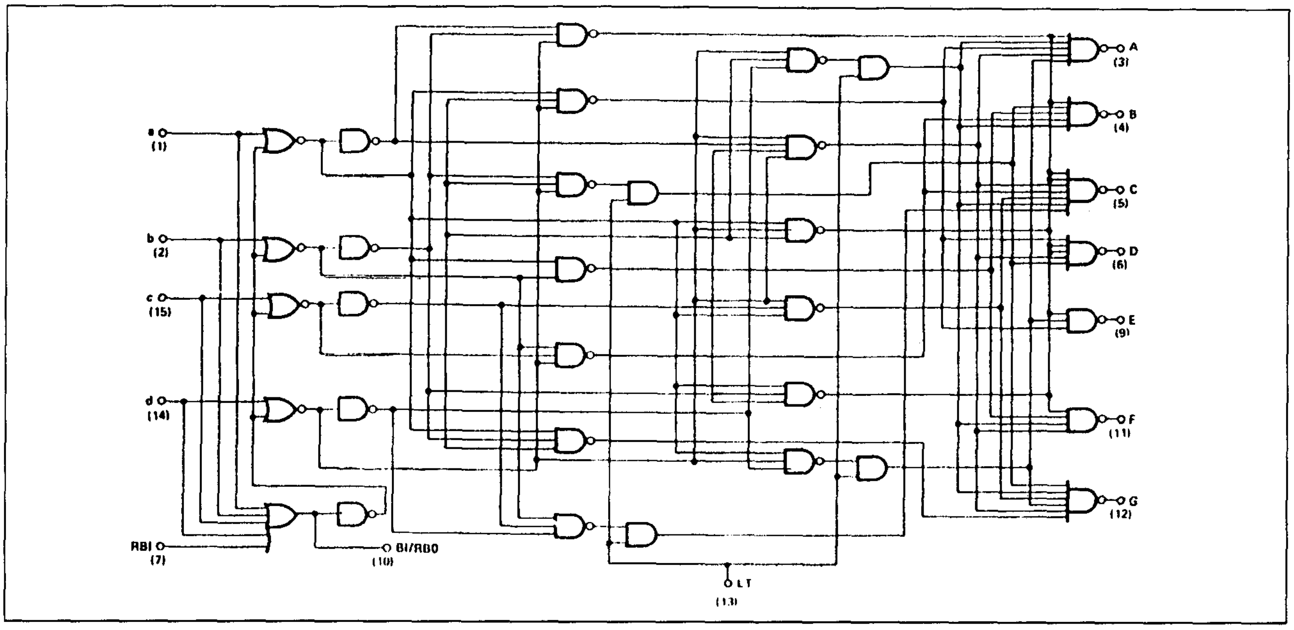
X = Don't care, either "1" or "0".
BI/RBO is an internally wired OR output.

NOTE:
1. BI/RBO used as input.
2. BI/RBO should not be forced high when a,b,c,d, RBI terminals are low, or damage may occur to the unit.



Tabel 18/1.4-1: Waarheidstabel van de 8T04.

1.4 Type-beschrijving 8Txx- en 80xx-familie



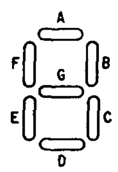
Figuur 18/1.4-4: Functioneel schema van de 8T05.

INPUTS						BI/RBO	OUTPUTS							
INPUT CODE				LAMP TEST	RBI		OUTPUT STATE							DISPLAY CHARACTER
d	c	b	a	LT		Note	A	B	C	D	E	F	G	
X	X	X	X	0	X	X	1	1	1	1	1	1	1	8
X	X	X	X	1	X	0 (Note 1 & 2)	0	0	0	0	0	0	0	BLK
0	0	0	0	1	0	0 (Note 2)	0	0	0	0	0	0	0	BLK
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	1	1	X	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	X	1	1	1	0	1	1	0	1	2
0	0	1	1	1	X	1	1	1	1	1	0	0	1	3
0	1	0	0	1	X	1	0	1	1	0	0	1	1	4
0	1	0	1	1	X	1	1	0	1	1	0	1	1	5
0	1	1	0	1	X	1	0	0	1	1	1	1	1	6
0	1	1	1	1	X	1	1	1	1	0	0	0	0	7
1	0	0	0	1	X	1	1	1	1	1	1	1	1	8
1	0	0	1	1	X	1	1	1	1	0	0	1	1	9
1	0	1	0	1	X	1	0	0	0	0	0	0	1	–
1	0	1	1	1	X	1	0	0	0	0	0	0	0	BLK
1	1	0	0	1	X	1	1	1	1	0	1	1	1	A
1	1	0	1	1	X	1	0	0	1	0	0	0	0	,*
1	1	1	0	1	X	1	0	0	0	1	1	1	0	L
1	1	1	1	1	X	1	0	0	0	0	0	0	0	BLK

*COMMA

X = Don't care, either "1" or "0".
BI/RBO is an internally wired OR output.

NOTE:
1. BI/RBO used as input.
2. BI/RBO should not be forced high when a, b, c, d, RBI terminals are low, or damage may occur to the unit.



Tabel 18/1.4-2: Waarheidstabel van de 8T05.

1.4 Type-beschrijving 8Txx- en 80xx-familie

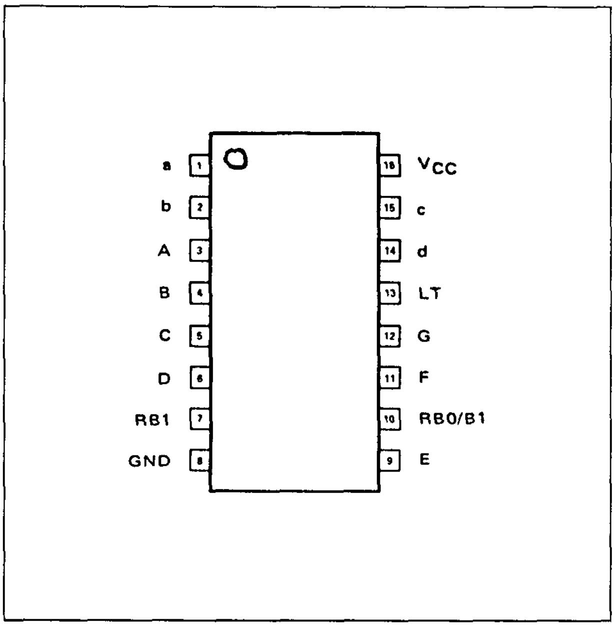
8T06

7-segment decoder/display driver

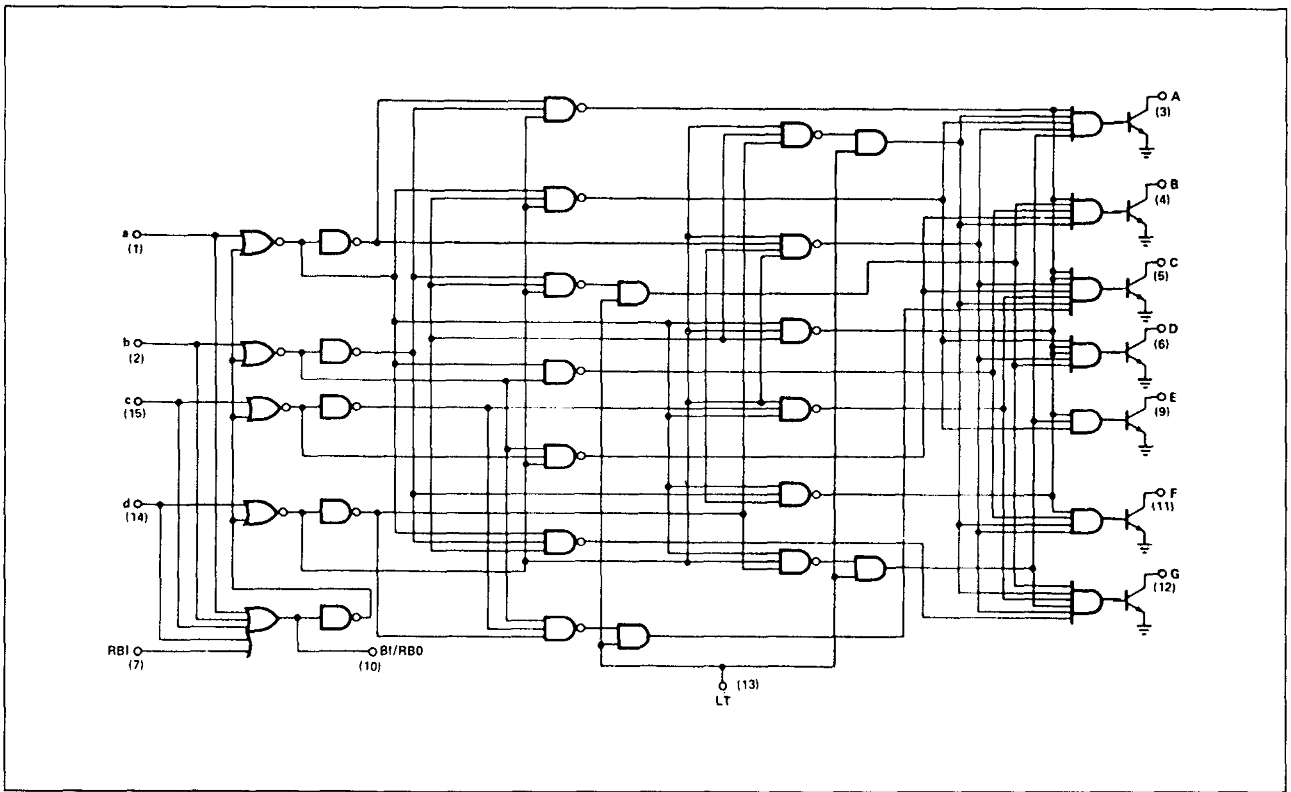
De 8T06 is een monolithische MSI-schakeling voor de omzetting van een 4 bit BCD-code in 7-segment display-signalen. De open-collector uitgangen kunnen grote stromen leveren voor de aandrijving van bijvoorbeeld common-kathode LED display's en transistoren. De 8T06 heeft een ripple-blanking in- en uitgang (RBI, respectievelijk RBO) voor het onderdrukken van "leading" en "trailing" zero's. De RBO-uitgang werkt tevens als "overriding" blanking ingang waarmee bijvoorbeeld de intensiteit van het display kan worden geregeld. Ook is een lamptest ingang aanwezig.

Technische gegevens

- fabrikant: Signetics (Philips)
- decodeert 4 bit BCD naar 7-segment signalen
- blanking en ripple-blanking
- TTL-compatibele ingangen
- enkele 5 V +/-5 % voeding
- behuizing: 16-pens plastic of ceramisch DIL (figuur 18/1.4-5)



Figuur 18/1.4-5: Aansluitgegevens van de 8T06.



Figuur 18/1.4-6: Functioneel schema van de 8T06.

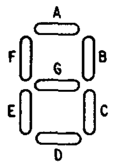
1.4 Type-beschrijving 8Txx- en 80xx-familie

INPUTS						BI/RBO	OUTPUTS							
INPUT CODE				LAMP TEST	RBI		OUTPUT STATE							DISPLAY CHARACTER
d	c	b	a	LT		Note	A	B	C	D	E	F	G	
X	X	X	X	0	X	X	1	1	1	1	1	1	1	8
X	X	X	X	1	X	0	0	0	0	0	0	0	0	BLK
0	0	0	0	1	0	(Note 1 & 2) 0	0	0	0	0	0	0	0	BLK
0	0	0	0	1	1	(Note 2) 1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	1	1	X	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	X	1	1	1	0	1	1	0	1	2
0	0	1	1	1	X	1	1	1	1	1	0	0	1	3
0	1	0	0	1	X	1	0	1	1	0	0	1	1	4
0	1	0	1	1	X	1	1	0	1	1	0	1	1	5
0	1	1	0	1	X	1	0	0	1	1	1	1	1	6
0	1	1	1	1	X	1	1	1	1	0	0	0	0	7
1	0	0	0	1	X	1	1	1	1	1	1	1	1	8
1	0	0	1	1	X	1	1	1	1	0	0	1	1	9
1	0	1	0	1	X	1	0	0	0	0	0	0	1	–
1	0	1	1	1	X	1	0	0	0	0	0	0	0	BLK
1	1	0	0	1	X	1	1	1	1	0	1	1	1	A
1	1	0	1	1	X	1	0	0	1	0	0	0	0	ı*
1	1	1	0	1	X	1	0	0	0	1	1	1	0	L
1	1	1	1	1	X	1	0	0	0	0	0	0	0	BLK

*COMMA

X = Don't care, either "1" or "0".
BI/RBO is an internally wired OR output.

NOTE:
1. BI/RBO used as input.
2. BI/RBO should not be forced high when a, b, c, d, RBI terminals are low, or damage may occur to the unit.



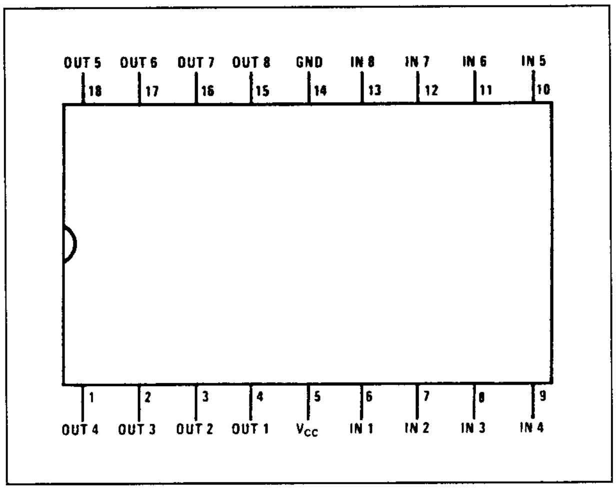
Tabel 18/1.4-3: Waarheidstabel van de 8T06.

DS 8654
display-driver met 8 uitgangen (LED, VF en thermische printer)

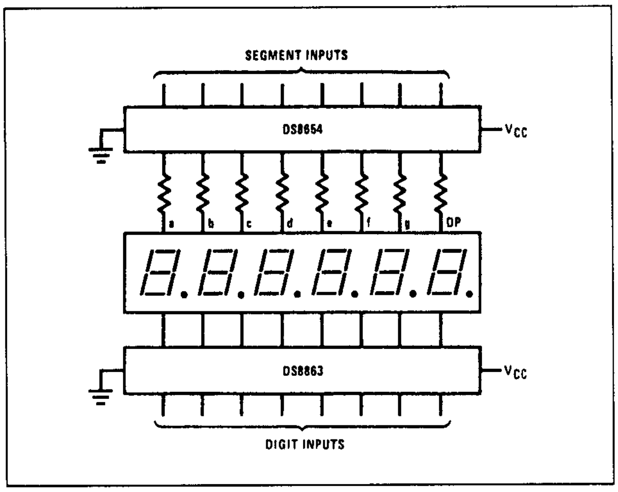
De DS 8654 is een 8 digit driver met emittervolger-uitgangen die geschikt is voor de aandrijving van elektrische of mechanische display-systemen. Doordat bij een voedingsspanning tussen 4,5 V en 33 V een sourcestroom van maximaal 50 mA kan worden geleverd is de DS 8654 bruikbaar als segment-driver voor common-cathode display's met externe begrenzingsweerstanden of als driver voor gloeilampjes of fluorescerende display's (zowel digits als segmenten). Deze driver kan ook worden toegepast voor het aansturen van een 8 digit thermische printkop in bijvoorbeeld een calculator. De ingangen zijn MOS-compatibel.

Technische gegevens
- fabrikant: National Semiconductor
- 8 digit driver
- uitgangsstromen 50 mA max.
- MOS-compatibele ingangen
- voeding 4,5 tot 33 V
- max. dissipatie 1.563 mW (bij 25 °C)
- behuizing: 18-pens plastic DIL (figuur 18/1.4-7)

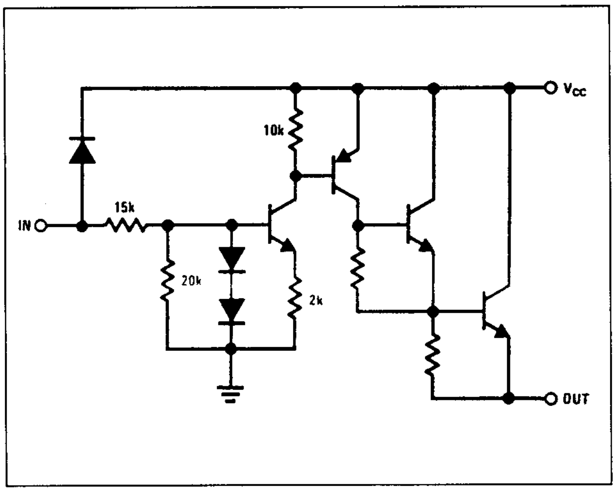
1.4 Type-beschrijving 8Txx- en 80xx-familie



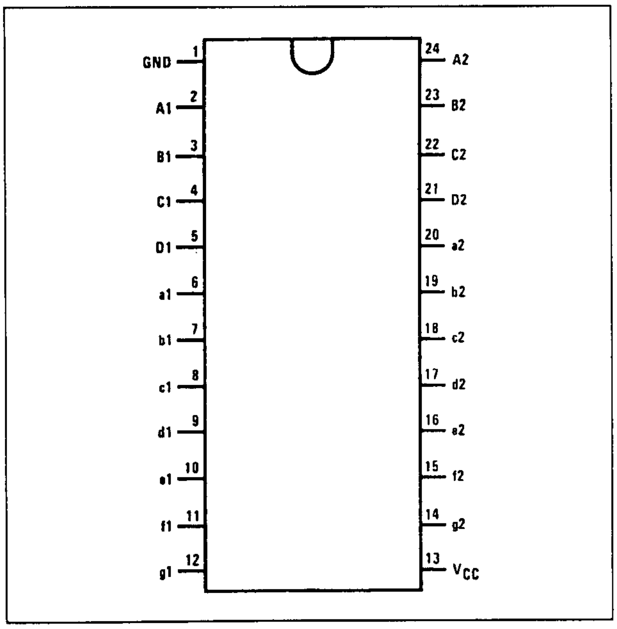
Figuur 18/1.4-7: Aansluitgegevens van de DS 8654.



Figuur 18/1.4-9: Toepassingsvoorbeeld van de DS 8654. De segmenten van een LED display worden aangestuurd met een DS 8654, de digits met een DS 8863.



Figuur 18/1.4-8: Functioneel schema van de DS 8654.



Figuur 18/1.4-10: Aansluitgegevens van de DS 8669.

DS 8669

2 digit BCD-naar-7 segment decoder/driver

De DS 8669 is een dubbele BCD-naar-7 segment decoder/driver voor gebruik met common-anode LED display's. De open-collector uitgangen kunnen 25 mA "sinken" zodat twee 7-segment LED display's zonder multiplexen kunnen worden aangestuurd. De DS 8669 is bijvoorbeeld geschikt voor kanaal-display's in TV's.

Technische gegevens

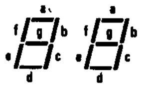
- fabrikant: National Semiconductor
- 2 x direkte 7-segment driver
- uitgangs sink-stromen 25 mA max.
- ingangsstromen 2 μA typ.
- voeding 4,5 tot 6 V

1.4 Type-beschrijving 8Txx- en 80xx-familie

INPUT LEVELS				SEGMENT OUTPUTS															
D_N	C_N	B_N	A_N	a1	b1	c1	d1	e1	f1	g1	a2	b2	c2	d2	e2	f2	g2	DISPLAY 1	DISPLAY 2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	2	2
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	3	3
0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4	4
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	5	5
0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	6
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7	7
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9	9
1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	C	H
1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	A	J
1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	P	L
1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	E	F
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	-	-
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	(Blank)	(Blank)

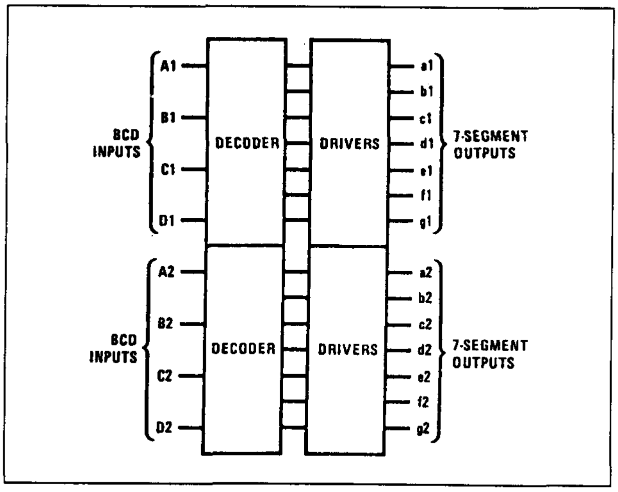
"0" = Segment ON
"1" = Segment OFF

Display Segment Notation



Tabel 18/1.4-4: Waarheidstabel van de DS 8669.

- max. dissipatie 2.005 mW (bij 25 °C)
- behuizing: 24-pens plastic DIL (figuur 18/1.4-10)



Figuur 18/1.4-11: Aansluitschema van de DS 8669.

DM 8856

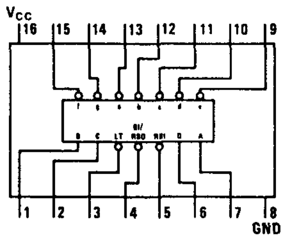
BCD-naar-7-segment decoder/driver

De DM 8856 bevat alle benodigde logika voor het omzetten van een 4 bit BCD-code in een getal (van 0 tot en met 9) in standaard 7segment display formaat. De DM 8856 heeft aktief-hoge, passief opgetrokken uitgangen die elk 6 mA kunnen "sourcen" (bij een uitgangsspanning van 1,7 V).

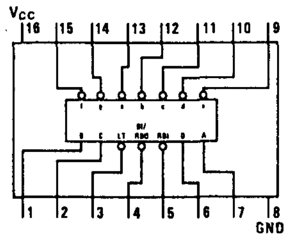
Technische gegevens

- fabrikant: National Semiconductor
- BCD-naar-7-segment LED-driver
- uitgangs source-stromen 6 mA max.
- TTL/DTL-compatibele ingangen
- lamp-test ingang
- onderdrukking van leading/trailing zero met RBI en RBO
- voeding 5 V +/-5 %
- behuizing: 16-pens plastic DIL (figuur 18/1.4-12)

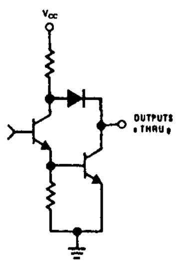
1.4 Type-beschrijving 8Txx- en 80xx-familie



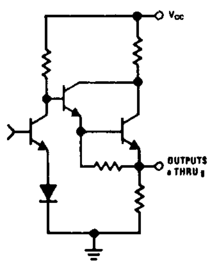
Figuur 18/1.4-12: Aansluitgegevens van de DM 8856.



Figuur 18/1.4-14: Aansluitgegevens van de DM 8857.



Figuur 18/1.4-13: Functioneel schema van de DM 8856.



Figuur 18/1.4-15: Functioneel schema van de DM 8857.

DM 8857

BCD-naar-7-segment decoder/driver

De DM 8857 beschikt over alle benodigde logika voor het omzetten van een 4 bit BCD-code in een getal (van 0 tot en met 9) in standaard 7-segment display formaat. De DM 8857 heeft aktief-hoge uitgangen die bij een uitgangsspanning van 1,7 V ieder 50 mA kunnen "sourcen". De DM 8857 is bedoeld voor gemultiplexte toepassingen.

Technische gegevens

- fabrikant: National Semiconductor
- BCD-naar-7-segment LED-driver
- uitgangs source-stromen 50 mA max.
- TTL/DTL-compatibele ingangen
- lamp-test ingang
- RBI/RBO-onderdrukking van leading/trailing zero's
- voeding 5 V +/-5 %
- behuizing: 16-pens plastic DIL (figuur 18/1.4-14)

DM 8858

BCD-naar-7-segment decoder/driver

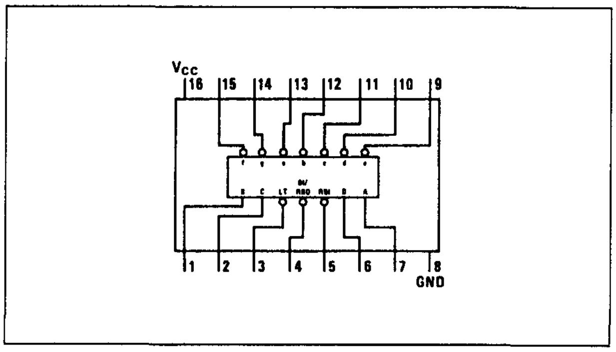
De DM 8858 is een decoder/driver voor het omzetten van 4 bit BCD-code in een getal (van 0 tot en met 9) in standaard 7-segment display formaat. De DM 8858 heeft aktief-hoge uitgangen die een (met een externe weerstand) instelbare source-stroom leveren.

Technische gegevens

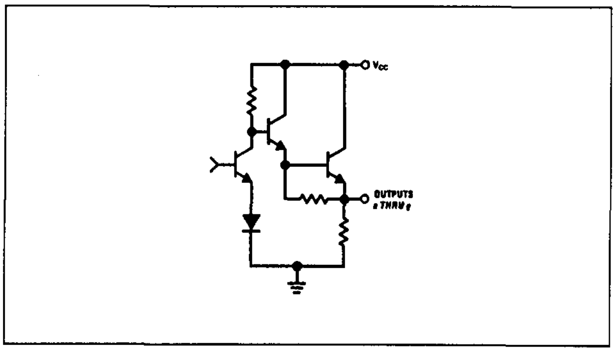
- fabrikant: National Semiconductor
- BCD-naar-7-segment LED-driver
- instelbare uitgangs source-stromen
- TTL/DTL-compatibele ingangen
- lamp-test ingang

1.4 Type-beschrijving 8Txx- en 80xx-familie

- RBI/RBO-onderdrukking van leading/trailing zero's
- voeding 5 V +/-5 %
- behuizing: 16-pens plastic DIL (figuur 18/1.4-16)



Figuur 18/1.4-16: Aansluitgegevens van de DM 8858.



Figuur 18/1.4-17: Functioneel schema van de DM 8858.

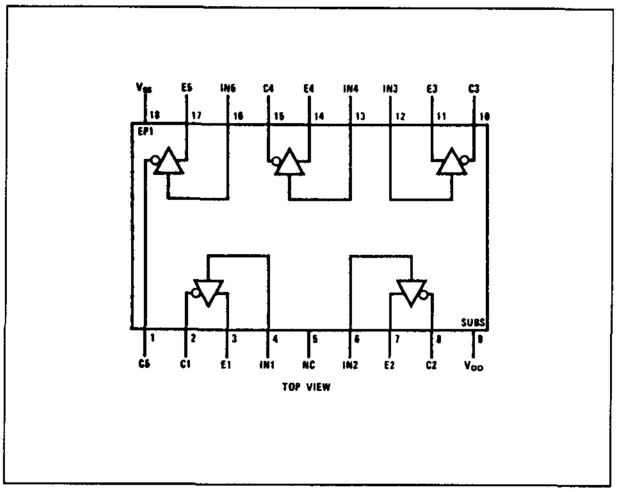
DM 8861

5-segment MOS-naar-LED driver

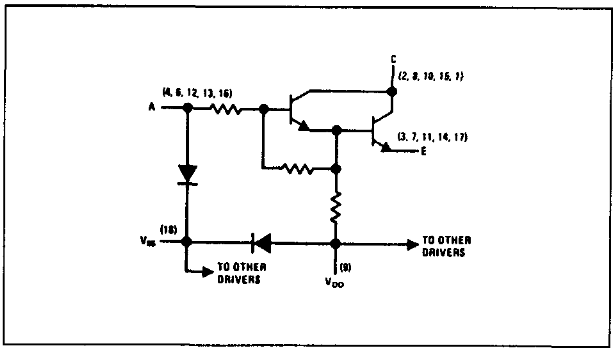
De DM 8861 is een 5-segment driver voor common cathode LED display's die door MOS-schakelingen kan worden aangestuurd. Elke driver is in staat om 50 mA te "sourcen" of te "sinken".

Technische gegevens

- fabrikant: National Semiconductor
- 5-segment LED-driver
- darlingtons met grote versterking
- MOS-compatibele ingangen
- source/sink-stroom 50 mA max.
- voedingsspanning 10 V max.
- behuizing: 16-pens plastic DIL (figuur 18/1.4-18)



Figuur 18/1.4-18: Aansluitgegevens van de DM 8861.



Figuur 18/1.4-19: Functioneel schema van de DM 8861.

DS 8863/DS 8963

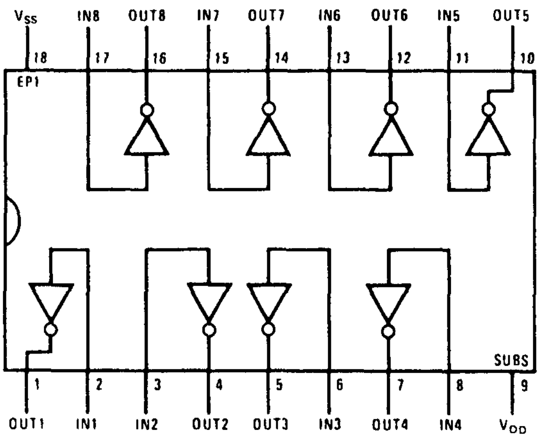
8 digit MOS-naar-LED driver

De DS 8863 en DS 8963 zijn ontworpen voor samenwerking met MOS-schakelingen en common cathode LED's in serieel geadresseerde multi-digit display's. De DS 8863/8963 vormen een 8 digit driver die maximaal 500 mA kan sinken. De DS 8863 is geschikt voor uitgangsspanningen tot 10 V en de DS 8963 voor maximaal 18 V.

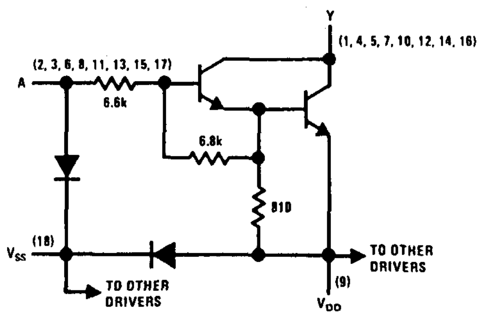
1.4 Type-beschrijving 8Txx- en 80xx-familie

Technische gegevens

- fabrikant: National Semiconductor
- 8 digit LED-driver
- darlingtons met grote versterking
- MOS-compatibele ingangen
- sink-stroom 500 mA max.
- max. voedingsspanning:
  DS 8863 10 V
  DS 8963 18 V
- behuizing: 18-pens plastic DIL (figuur 18/1.4-20)



Figuur 18/1.4-20: Aansluitgegevens van de DS 8863/DS 8963.



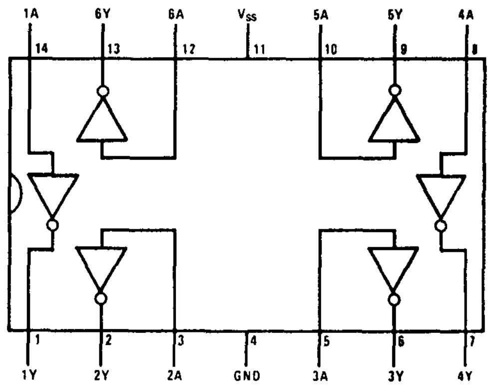
Figuur 18/1.4-21: Functioneel schema van de DS 8863/DS 8963.

DS 8870

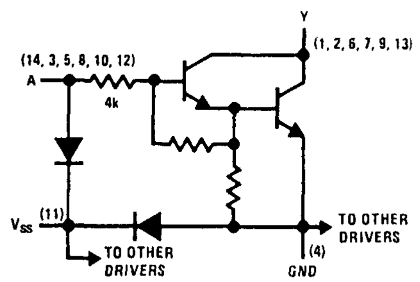
6 digit MOS-naar-LED driver

De DS 8870 is een interface-schakeling waarmee MOS-schakelingen common cathode LED's in serieel geadresseerde multi-digit display's kunnen aansturen. Bij tijd-gemultiplexte systemen zijn door het gebruik van segment- en digit-drivers in totaal minder drivers nodig.

De DS 8870 is een 6 digit driver die maximaal 350 mA kan sinken.



Figuur 18/1.4-22: Aansluitgegevens van de DS 8870.



Figuur 18/1.4-23: Functioneel schema van de DS 8870.

Technische gegevens

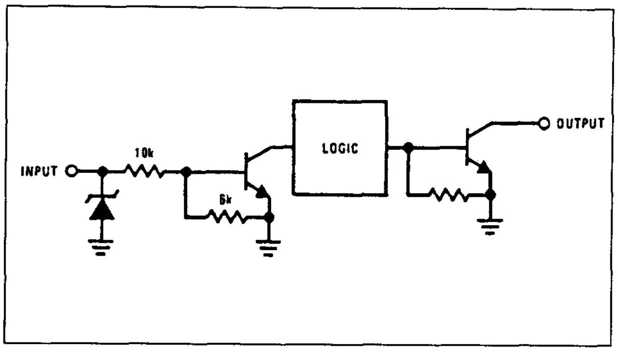
- fabrikant: National Semiconductor
- 6 digit LED-driver
- darlingtons met grote versterking

- MOS-compatibele ingangen
- sink-stroom 350 mA max.
- voedingsspanning 10 V max.
- behuizing: 14-pens plastic DIL (figuur 18/1.4-22)

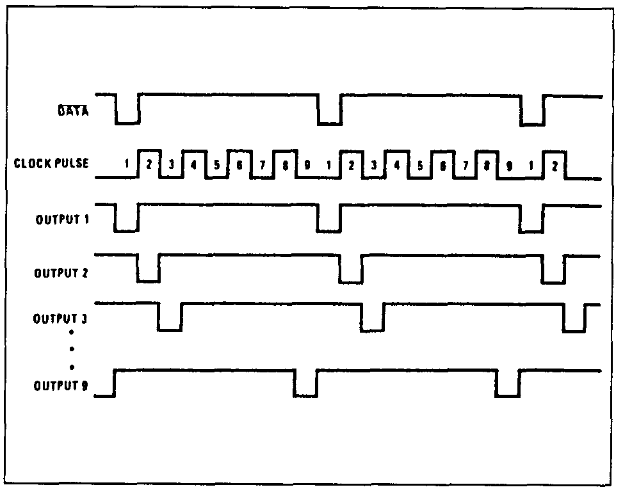
DS 8874
9 digit schuifregister/MOS-naar-LED driver

De DS 8874 is een 9 digit LED-driver waarbij de ingangssignalen door middel van een schuifregister worden gedecodeerd. De negen uitgangen kunnen elk 110 mA sinken (bij 0,5 V). Wanneer de voedingsspanning lager dan 6,5 V wordt, verschijnt op pen 13 een "low battery" signaal.

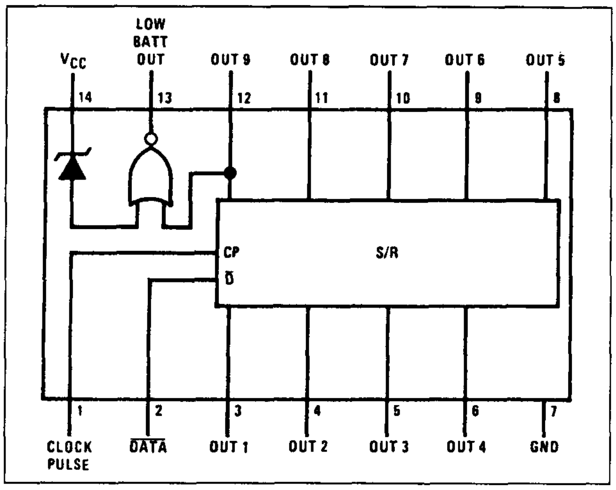
Technische gegevens
- fabrikant: National Semiconductor
- 9 digit LED-driver
- minimaal aantal aansluitingen door schuif-register
- MOS-compatibele ingangen
- sink-stroom 110 mA max.
- voedingsspanning 10 V max.
- behuizing: 14-pens plastic DIL (figuur 18/1.4-24)



Figuur 18/1.4-25: Functioneel schema van de DS 8874.



Figuur 18/1.4-26: Tijddiagram van de DS 8874.



Figuur 18/1.4-24: Aansluitgegevens van de DS 8874.

DS 8880
BCD-naar-7-segment decoder/driver voor hoge spanning

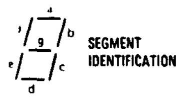
De DS 8880 is bestemd om een 4 bit BCD-code om te zetten in een 7-segment-code voor een gasgevuld display-buisje. De schakelbare (constante) uitgangs-sinkstromen kunnen met behulp van een externe weerstand tussen 0,2 en 1,5 mA worden ingesteld. De DS 8880 is voorzien van blanking en ripple-blanking ingangen.

Technische gegevens
- fabrikanten: National Semiconductor, Signetics (Philips)
- BCD-naar-7-segment decoder/driver

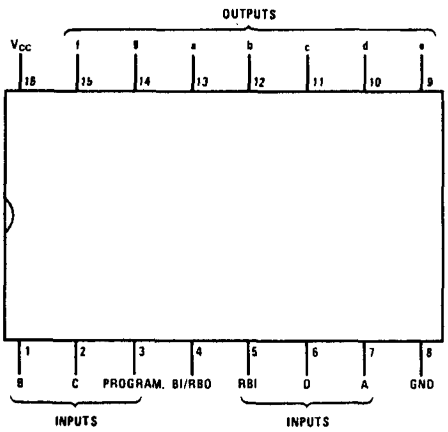
1.4 Type-beschrijving 8Txx- en 80xx-familie

DECIMAL OR FUNCTION	RBI†	D	C	B	A	BI/RBO	a	b	c	d	e	f	g	DISPLAY
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
1	X	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	X	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	2
3	X	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	3
4	X	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	4
5	X	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	5
6	X	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	6
7	X	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
8	X	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8
9	X	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	9
10	X	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	A
11	X	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	b
12	X	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	C
13	X	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	d
14	X	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	E
15	X	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	F
BI*	X	X	X	X	X	0*	1	1	1	1	1	1	1	
RBI	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	

*BI/RBO used as input only †X = Don't care

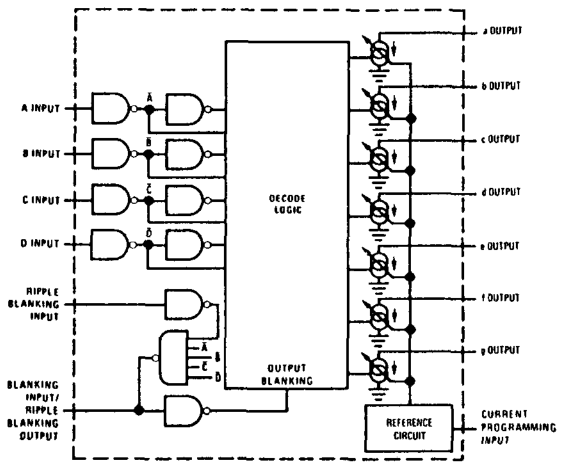


Tabel 18/1.4-5: Waarheidstabel van de DS 8880.



Figuur 18/1.4-27: Aansluitgegevens van de DS 8880.

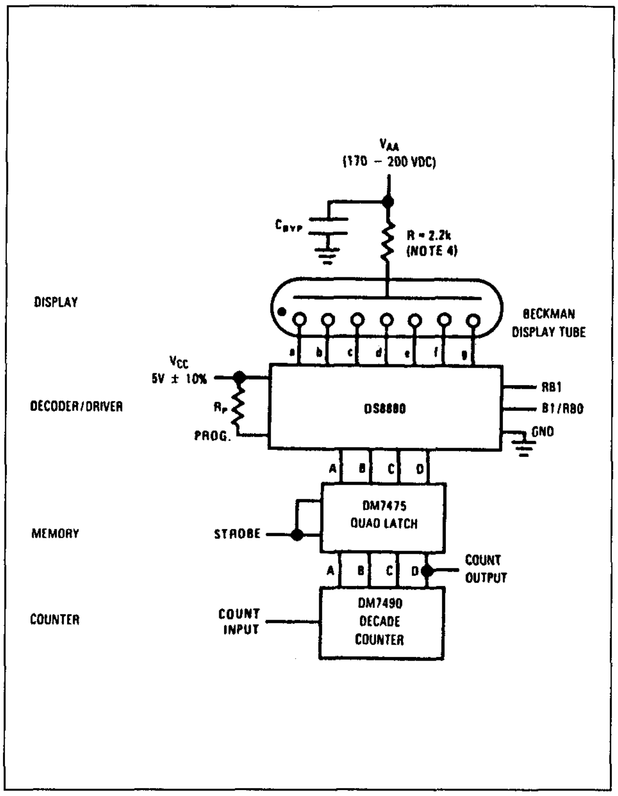
- TTL-compatibele ingangen
- instelbare sink-stroom 0,2 tot 1,5 mA
- voedingsspanning 7 V max.
- uitgangsspanning 80 V max.
- blanking en ripple-blanking



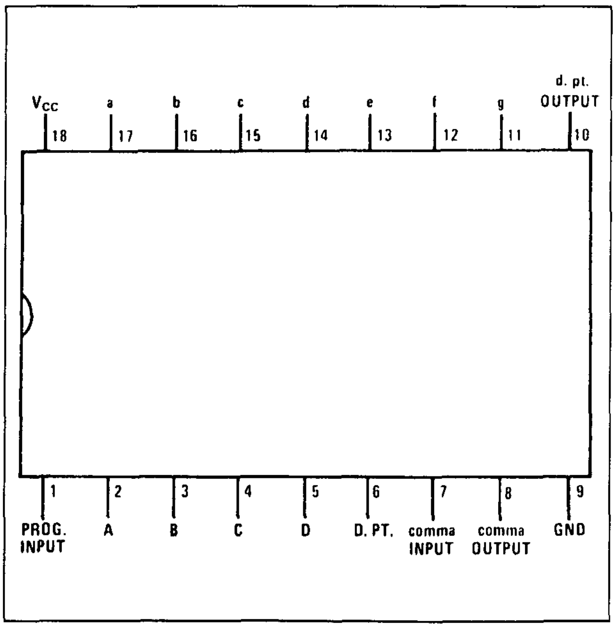
Figuur 18/1.4-28: Logisch schema van de DS 8880.

- behuizing: 16-pens plastic DIL (figuur 18/1.4-27)

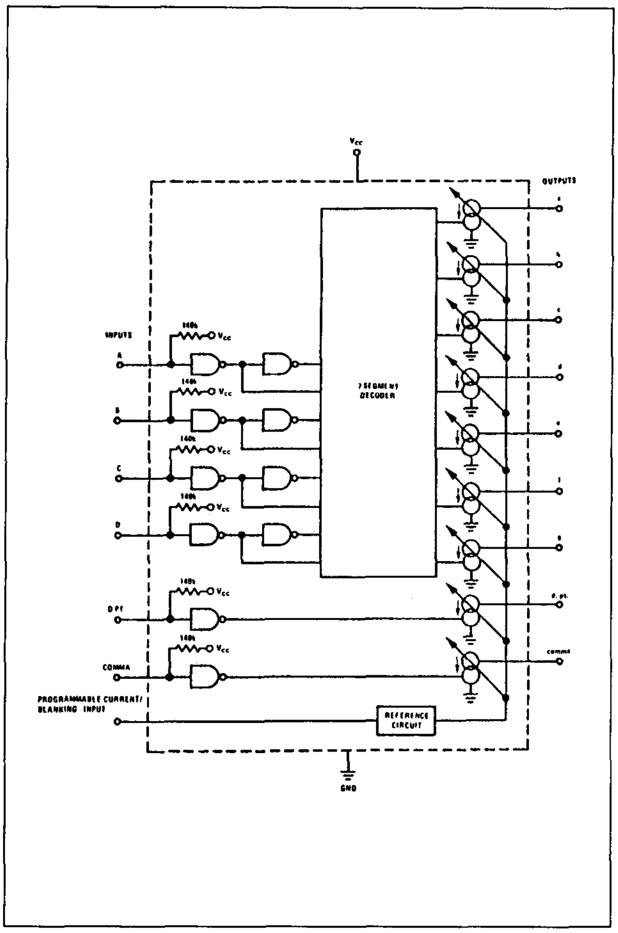
1.4 Type-beschrijving 8Txx- en 80xx-familie



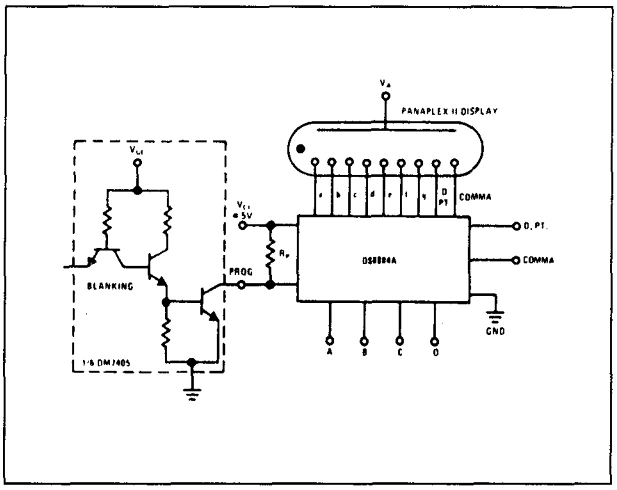
Figuur 18/1.4-29: Toepassingsvoorbeeld van de DS 8880.



Figuur 18/1.4-30: Aansluitgegevens van de DS 8884A.



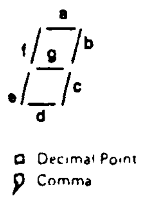
Figuur 18/1.4-31: Logisch schema van de DS 8884A.



Figuur 18/1.4-32: Toepassingsvoorbeeld van de DS 8884A.

1.4 Type-beschrijving 8Txx- en 80xx-familie

FUNCTION	D.PT.	COMMA	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	DISPLAY
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	2
3	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	3
4	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4
5	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	5
6	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	6
7	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
8	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
9	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	9
10	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	
11	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	
12	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	
13	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	
14	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
*D.PT.	0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	•
*Comma	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	,



Tabel 18/1.4-6: Waarheidstabel van de DS 8884A.

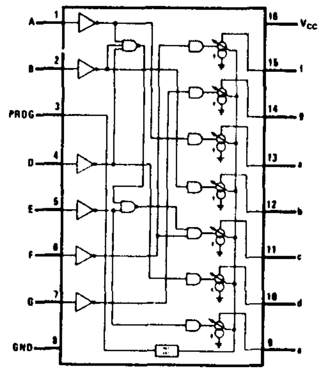
DS 8884A

BCD-naar-7-segment decoder/driver voor hoge spanning

De DS 8884A is ontworpen voor het omzetten van een 4 bit BCD-code in de 7-segment-code voor gasgevulde displaybuisjes (Panaplex II). De zeven uitgangen plus die voor de decimale punt worden aangesloten op de kathodes van het display. De schakelbare uitgangs-sinkstromen kunnen met behulp van een externe weerstand tussen 0,2 en 1,2 mA worden ingesteld. De DS 8880 is geschikt voor gemultiplext bedrijf.

Technische gegevens

- fabrikant: National Semiconductor
- BCD naar 7-segment decoder/driver
- TTL-compatibele ingangen met optrekweerstanden
- AC- of DC-koppeling van de ingangssignalen
- instelbare sink-stroom 0,2 tot 1,2 mA
- voedingsspanning 7 V max.
- uitgangsspanning 80 V max.
- geschikt voor multiplexen
- behuizing: 16-pens plastic DIL (figuur 18/1.4-27)



Figuur 18/1.4-33: Aansluitgegevens en logisch schema van de DM 8885.

DM 8885

MOS-naar-hoogspanning kathode-buffer

De DM 8885 dient als interface tussen MOS calculator- of teller/latch/decoder/driver-schakelingen en 7-segment gasgevulde display's. De zes ingangssignalen (A, B, D, E, F en G) worden omgezet in 7-segment signalen. De schakelbare constante uitgangsstromen kunnen door middel van een exter-

1.4 Type-beschrijving 8Txx- en 80xx-familie

ne weerstand tussen 0,2 en 1,5 mA worden afgeregeld.

Technische gegevens
- fabrikant: National Semiconductor
- MOS-naar-7-segment decoder/driver
- TTL-compatibele ingangen
- instelbare sink-stroom 0,2 tot 1,5 mA
- voedingsspanning 7 V max.
- uitgangsspanning 80 V max.
- geschikt voor multiplexen
- behuizing: 16-pens plastic DIL (figuur 18/1.4-33)

A	B	D	E	F	G	DISPLAY
1	1	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	1	2
1	1	1	0	0	1	3
0	1	0	0	1	1	4
1	0	1	0	1	1	5
1	0	1	1	1	1	6
1	1	0	0	0	0	7
1	1	1	1	1	1	8
1	1	1	0	1	1	9
0	0	1	1	1	1	6
1	1	0	0	1	1	9
1	1	0	1	1	1	A
0	1	0	1	1	1	H
0	1	1	1	1	0	U
0	0	0	0	0	1	E
0	0	0	0	0	0	

INPUT*	OUTPUT*
0	1 (OFF)
1	0 (ON)

*Positive Logic



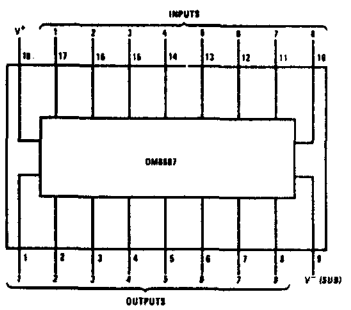
Figuur 18/1.4-34: Waarheidstabellen van de DM 8885.

DM 8887

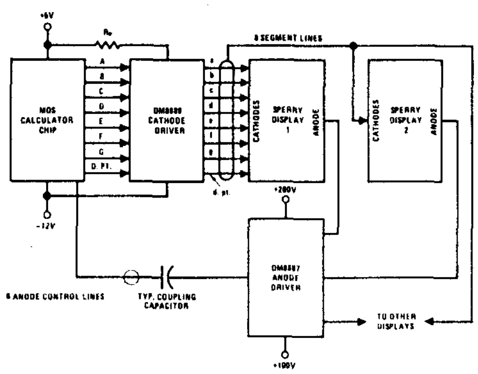
8 digit Panaplex II anode-driver

De DM 8887 is ontworpen om op tijd-multiplex basis de anodes (digits) van een 7-segment hoogspanning gasontladings display-paneel aan te sturen. De ingangen zijn MOS-compatibel, terwijl de uitgangen de hoge spanningen schakelen die nodig zijn voor het ioniseren van het gas rond de geselecteerde kathodes.

Technische gegevens
- fabrikant: National Semiconductor
- 8 digit hoogspanning anode-driver
- MOS-compatibele ingangen
- uitgangs sink-stroom 16 mA max.
- behuizing: 18-pens plastic DIL (figuur 18/1.4-35)



Figuur 18/1.4-35: Aansluitgegevens van de DM 8887.



Figuur 18/1.4-36: Toepassing van de DM 8887 en de DM 8889.

DM 8889

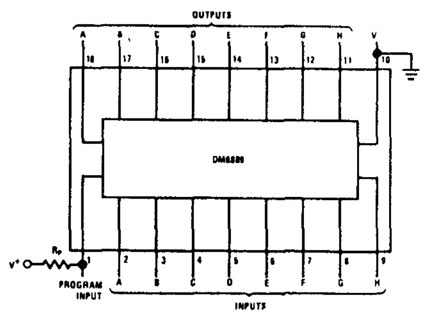
8-segment hoogspanning kathode-driver

De DM 8889 is een kathode-driver voor 7-segment (plus decimale punt) gasontlading display's. De DM 8889 is ontworpen voor

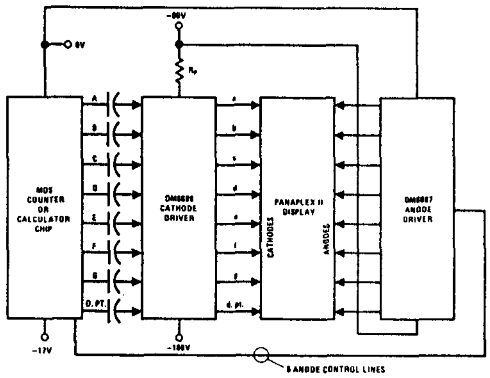
samenwerking met de DM 8887. De constante uitgangs sinkstroom kan met behulp van een externe weerstand worden ingesteld.

Technische gegevens

- fabrikant: National Semiconductor
- 8-segment hoogspanning kathode-driver
- MOS-compatibele ingangen
- behuizing: 18-pens plastic DIL (figuur 18/1.4-37)



Figuur 18/1.4-37: Aansluitgegevens van de DM 8889.



Figuur 18/1.4-38: Toepassingsvoorbeeld met de DM 8887 en de DM 8889.

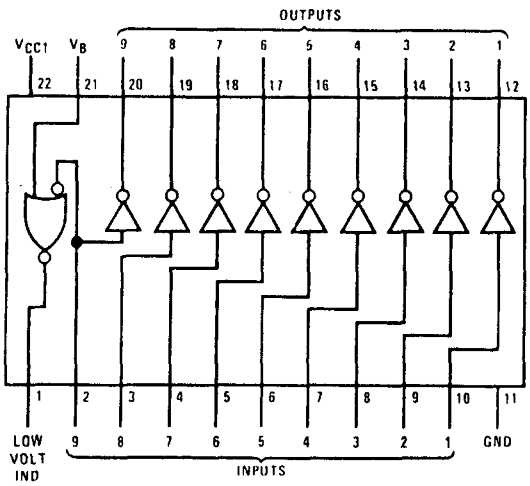
DS 8973

9 digit LED-driver

De DS 8973 is een 9 digit driver die door (3) batterijen gevoed kan worden. Elke driver kan een sinkstroom van 100 mA verwerken bij een uitgangsspanning van minder dan 0,7 V. Door de dioden aan de ingangen zijn signalen die lager zijn dan 0 V toegestaan. Dit is vooral van belang bij calculators met een DC/DC-omzetter aan de negatieve kant van de batterij.

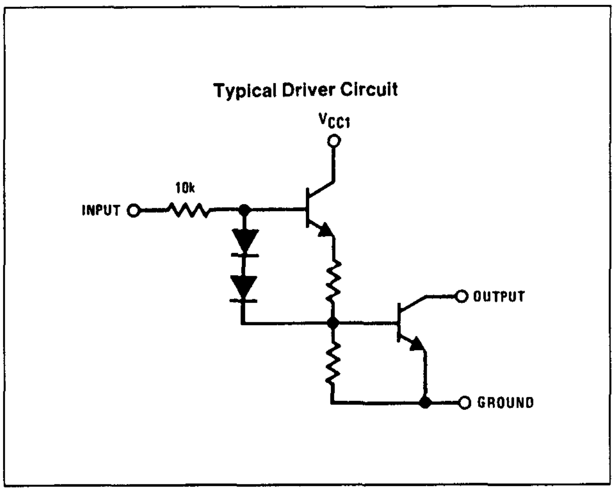
Technische gegevens

- fabrikant: National Semiconductor
- 9 digit LED-driver
- MOS-compatibele ingangen
- sink-stroom 100 mA max.
- voedingsspanning 10 V max.
- ingebouwde "lage batterij-spanning" indicator
- behuizing: 22-pens plastic DIL (figuur 18/1.4-39)



Figuur 18/1.4-39: Aansluitgegevens van de DS 8973.

1.4 Type-beschrijving 8Txx- en 80xx-familie



Figuur 18/1.4-40: Functioneel schema van de DS 8973.

18/2

Zeven-segment display's (LED, LCD, gas)

Inhoud

18/2.1 **Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LED**
(aanvulling 63)

18/2.2 **Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LCD**
(aanvulling 29)

18/2.5 **Zeven-segment LED-display's**
(aanvulling 62 + 63 + 64 + 65)
5082 serie
5082-7010 solid state numerieke indicator (met BCD decoder/driver)
5082-7011 plus/minus indicator (met decoder/driver)
5082-7265,
5082-7285 numerieke indicator (5 digits)
5082-7275,
5082-7295 numerieke indicator (15 digits)
5082-7300,
5082-7302 numerieke indicator (met decoder/driver/memory)
5082-7304 plus/minus en overrange indicator
5082-7340 hexadecimale indicator (met decoder/driver/memory)
5082-7356,
5082-7357 numerieke indicator (met decoder/driver/memory)
5082-7358 plus/minus en overrange indicator
5082-7359 hexadecimale indicator (met decoder/driver/memory)
5082-7391,
5082-7392 numerieke indicator (met decoder/driver/memory)
5082-7393 plus/minus en overrange indicator
5082-7395 hexadecimale indicator (met decoder/driver/memory)
5082-7402,
5082-7412 numerieke indicator (3 digits rechts)
5082-7403,
5082-7413 numerieke indicator (3 digits links)
5082-7404,
5082-7414 numerieke indicator (4 digits)
5082-7405,
5082-7415 numerieke indicator (5 digits)

5082-7432	numerieke indicator (2 digits rechts)
5082-7433	numerieke indicator (3 digits)
5082-7440	numerieke indicator (8 digits)
5082-7441	numerieke indicator (9 digits)
5082-7442, 5082-7445	numerieke indicator (12 digits)
5082-7444, 5082-7447	numerieke indicator (14 digits)
5082-7446	numerieke indicator (16 digits)
5082-7610, 5082-7611	7-segment display's, common anode, high efficiency rood
5082-7613	7-segment display, common cathode, high efficiency rood
5082-7616	plus/minus, overflow indicator, high efficiency rood
5082-7620, 5082-7621	7-segment display's, common anode, geel
5082-7623	7-segment display, common cathode, geel
5082-7626	plus/minus, overflow indicator, geel
5082-7630, 5082-7631	7-segment display's, common anode, groen
5082-7633	7-segment display, common cathode, groen
5082-7636	plus/minus, overflow indicator, groen
5082-7650, 5082-7651	7-segment display's, common anode, high efficiency rood
5082-7653	7-segment display, common cathode, high efficiency rood
5082-7656	plus/minus, overflow indicator, high efficiency rood
5082-7660, 5082-7661	7-segment display's, common anode, geel
5082-7663	7-segment display, common cathode, geel
5082-7666	plus/minus, overflow indicator, geel
5082-7670, 5082-7671	7-segment display's, common anode, groen
5082-7673	7-segment display, common cathode, groen
5082-7676	plus/minus, overflow indicator, groen
5082-7730, 5082-7731	7-segment display's, common anode, rood
5082-7736	plus/minus, overflow indicator, rood
5082-7740	7-segment display, common cathode, rood
5082-7750, 5082-7751	7-segment display's, common anode, rood
5082-7756	plus/minus, overflow indicator, rood
5082-7760	7-segment display, common cathode, rood

DL-300 serie

DL-330M	3 digits, 7-segment display, rood, 2,8 mm
DL-340M	4 digits, 7-segment display, rood, 2,8 mm
DL-430M	3 digits, 7-segment display, rood, 3,8 mm
DL-440M	4 digits, 7-segment display, rood, 3,8 mm

DL-3400/DLO-3900 series

DL-3400	7-segment display, common anode, rood, d.p. links, 20 mm
DL-3401	7-segment display, common anode, rood, d.p. rechts, 20 mm
DL-3403	7-segment display, common kathode, rood, d.p. rechts, 20 mm
DL-3405	7-segment display, common kathode, rood, d.p. links, 20 mm
DL-3406	7-segment universele overflow +/-1 rood, 20 mm
DLO-3900	7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. links, 20 mm
DLO-3901	7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. rechts, 20 mm
DLO-3903	7-segment display, common kathode, high efficiency rood, d.p. rechts, 20 mm
DLO-3905	7-segment display, common kathode, high efficiency rood, d.p. links, 20 mm
DLO-3906	7-segment universele overflow +/-1 high efficiency rood, 20 mm
DL-4770	7-segment numerieke indicator, rood, 4 digits, 7 mm
DLO-4770	7-segment display, high efficiency rood, 4 digits, 7 mm
FND 317	7-segment numerieke indicator, common kathode, high efficiency rood, d.p. rechts, 9,2 mm
FND 350	7-segment display, common anode, rood, d.p. rechts, 9,2 mm
FND 357	7-segment display, common kathode, rood, d.p. rechts, 9,2 mm
FND 360	7-segment display, common anode, high bright rood, d.p. rechts, 9,2 mm
FND 367	7-segment display, common kathode, high bright rood, d.p. rechts, 9,2 mm

HDSP-0760/0770/0860/0960 series

HDSP-0760	numerieke indicator, d.p. rechts, high efficiency rood, low power, 7,4 mm
HDSP-0761	numerieke indicator, d.p. links, high efficiency rood, low power, 7,4 mm
HDSP-0762	hexadecimale indicator, high efficiency rood, low power, 7,4 mm
HDSP-0763	plus/minus, overflow indicator, high efficiency rood, 7,4 mm
HDSP-0770	numerieke indicator, d.p. rechts, high efficiency rood, helder, 7,4 mm
HDSP-0771	numerieke indicator, d.p. links, high efficiency rood, helder, 7,4 mm
HDSP-0772	hexadecimale indicator, high efficiency rood, helder, 7,4 mm
HDSP-0773	plus/minus, overflow indicator, high efficiency rood, helder, 7,4 mm
HDSP-0860	numerieke indicator, d.p. rechts, geel, 7,4 mm
HDSP-0861	numerieke indicator, d.p. links, geel, 7,4 mm
HDSP-0862	hexadecimale indicator, geel, 7,4 mm
HDSP-0863	plus/minus, overflow indicator, geel, 7,4 mm
HDSP-0960	numerieke indicator, d.p. rechts, groen, 7,4 mm
HDSP-0961	numerieke indicator, d.p. links, groen, 7,4 mm
HDSP-0962	hexadecimale indicator, groen, 7,4 mm
HDSP-0963	plus/minus overflow indicator, groen, 7,4 mm

HDSP-3400/3900/4200/8600 series

HDSP-3400	7-segment display, common anode, rood, d.p. links, 20 mm
HDSP-3401	7-segment display, common anode, rood, d.p. rechts, 20 mm
HDSP-3403	7-segment display, common kathode, rood, d.p. rechts, 20 mm
HDSP-3405	7-segment display, common kathode, rood, d.p. links, 20 mm
HDSP-3406	7-segment universele overflow +/-1 rood, d.p. rechts, 20 mm
HDSP-3900	7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. links, 20 mm
HDSP-3901	7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. rechts, 20 mm
HDSP-3903	7-segment display, common kathode, high efficiency rood, d.p. rechts, 20 mm
HDSP-3905	7-segment display, common kathode, high efficiency rood, d.p. links, 20 mm
HDSP-3906	7-segment universele overflow +/-1 high efficiency rood, d.p. rechts, 20 mm
HDSP-4200	7-segment display, common anode, geel, d.p. links, 20 mm
HDSP-4201	7-segment display, common anode, geel, d.p. rechts, 20 mm
HDSP-4203	7-segment display, common kathode, geel, d.p. rechts, 20 mm
HDSP-4205	7-segment display, common kathode, geel, d.p. links, 20 mm
HDSP-4206	7-segment universele overflow +/-1 geel, d.p. rechts, 20 mm
HDSP-8600	7-segment display, common anode, high performance groen, d.p. links, 20 mm
HDSP-8601	7-segment display, common anode, high performance groen, d.p. rechts, 20 mm
HDSP-8603	7-segment display, common kathode, high performance groen, d.p. rechts, 20 mm
HDSP-8605	7-segment display, common kathode, high performance groen, d.p. links, 20 mm
HDSP-8606	7-segment universele overflow +/-1 high performance groen, d.p. rechts, 20 mm

HDSP-3530/3730/4030/4130/5530/5730 series

HDSP-3530	7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. links, 7,6 mm
HDSP-3531	7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-3533	7-segment display, common kathode, high efficiency rood, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-3536	7-segment universele overflow +/-1 high efficiency rood, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-3730	7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. links, 10,9 mm
HDSP-3731	7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. rechts, 10,9 mm
HDSP-3733	7-segment display, common kathode, high efficiency rood, d.p. rechts, 10,9 mm

HDSP-3736	7-segment universele overflow +/-1 high efficiency rood, d.p. rechts, 10,9 mm
HDSP-4030	7-segment display, common anode, geel, d.p. links, 7,6 mm
HDSP-4031	7-segment display, common anode, geel, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-4033	7-segment display, common kathode, geel, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-4036	7-segment universele overflow +/-1 geel, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-4130	7-segment display, common anode, geel, d.p. links, 10,9 mm
HDSP-4131	7-segment display, common anode, geel, d.p. rechts, 10,9 mm
HDSP-4133	7-segment display, common kathode, geel, d.p. rechts, 10,9 mm
HDSP-4136	7-segment universele overflow +/-1 geel, d.p. rechts, 10,9 mm
HDSP-5531	7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5533	7-segment display, common kathode, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5537	7-segment universele overflow +/-1, common anode, high efficiency rood, 14,2 mm
HDSP-5538	7-segment universele overflow +/-1, common kathode, high efficiency rood, 14,2 mm
HDSP-5731	7-segment display, common anode, geel, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5733	7-segment display, common kathode, geel, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5737	7-segment universele overflow +/-1, common anode, geel, 14,2 mm
HDSP-5738	7-segment universele overflow +/-1, common kathode, geel, 14,2 mm

HDSP-3600/4600 series

HDSP-3600	7-segment display, common anode, high performance groen, d.p. links, 7,6 mm
HDSP-3601	7-segment display, common anode, high performance groen, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-3603	7-segment display, common kathode, high performance groen, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-3606	7-segment universele overflow +/-1, high performance groen, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-4600	7-segment display, common anode, high performance groen, d.p. links, 10,9 mm
HDSP-4601	7-segment display, common anode, high performance groen, d.p. rechts, 10,9 mm
HDSP-4603	7-segment display, common kathode, high performance groen, d.p. rechts, 10,9 mm
HDSP-4606	7-segment universele overflow +/-1, high performance groen, d.p. rechts, 10,9 mm

HDSP-5330/5500/5600/5700 series

HDSP-5301	7-segment display, common anode, rood, d.p. rechts, 14,2 mm

HDSP-5303 7-segment display, common kathode, rood, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5307 7-segment universele overflow +/-1, common anode, rood, 14,2 mm
HDSP-5308 7-segment universele overflow +/-1, common kathode, rood, 14,2 mm
HDSP-5321 2 digit 7-segment display, common anode, rood, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5323 2 digit 7-segment display, common kathode, rood, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5501 7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5503 7-segment display, common kathode, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5507 7-segment universele overflow +/-1, common anode, high efficiency rood, 14,2 mm
HDSP-5508 7-segment universele overflow +/-1, common kathode, high efficiency rood, 14,2 mm
HDSP-5521 2 digit 7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5523 2 digit 7-segment display, common kathode, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5601 7-segment display, common anode, high performance groen, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5603 7-segment display, common kathode, high performance groen, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5607 7-segment universele overflow +/-1, common anode, high performance groen, 14,2 mm
HDSP-5608 7-segment universele overflow +/-1, common kathode, high performance groen, 14,2 mm
HDSP-5621 2 digit 7-segment display, common anode, high performance groen, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5623 2 digit 7-segment display, common kathode, high performance groen, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5701 7-segment display, common anode, geel, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5703 7-segment display, common kathode, geel, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5707 7-segment universele overflow +/-1, common anode, geel, 14,2 mm
HDSP-5708 7-segment universele overflow +/-1, common kathode, geel, 14,2 mm
HDSP-5721 2 digit 7-segment display, common anode, geel, d.p. rechts, 14,2 mm
HDSP-5723 2 digit 7-segment display, common kathode, geel, d.p. rechts, 14,2 mm

HDSP-7300/7400/7500/7800 series

HDSP-7301 7-segment display, common anode, rood, d.p. rechts, 7,6 mm

HDSP-7302	7-segment display, common anode, rood, colon, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-7303	7-segment display, common kathode, rood, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-7304	7-segment display, common kathode, rood, colon, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-7307	7-segment universele overflow +/-1, common anode, rood, 7,6 mm
HDSP-7308	7-segment universele overflow +/-1, common kathode, rood, 7,6 mm
HDSP-7311	7-segment display, common anode, helder rood, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-7313	7-segment display, common kathode, helder rood, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-7317	7-segment universele overflow +/-1, common anode, helder rood, 7,6 mm
HDSP-7318	7-segment universele overflow +/-1, common kathode, helder rood, 7,6 mm
HDSP-7401	7-segment display, common anode, geel, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-7402	7-segment display, common anode, geel, colon, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-7403	7-segment display, common kathode, geel, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-7404	7-segment display, common kathode, geel, colon, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-7407	7-segment universele overflow +/-1, common anode, geel, 7,6 mm
HDSP-7408	7-segment universele overflow +/-1, common kathode, geel, 7,6 mm
HDSP-7501	7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-7502	7-segment display, common anode, high efficiency rood, colon, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-7503	7-segment display, common kathode, high efficiency rood, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-7504	7-segment display, common kathode, high efficiency rood, colon, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-7507	7-segment universele overflow +/-1, common anode, high efficiency rood, 7,6 mm
HDSP-7508	7-segment universele overflow +/-1, common kathode, high efficiency rood, 7,6 mm
HDSP-7801	7-segment display, common anode, groen, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-7802	7-segment display, common anode, groen, colon, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-7803	7-segment display, common kathode, groen, d.p. rechts, 7,6 mm

HDSP-7804	7-segment display, common kathode, groen, colon, d.p. rechts, 7,6 mm
HDSP-7807	7-segment universele overflow +/-1, common anode, groen, 7,6 mm
HDSP-7808	7-segment universele overflow +/-1, common kathode, groen, 7,6 mm
HD-1075	7-segment display, common anode, rood, super rood, groen, 7 mm
HD-1077	7-segment display, common kathode, rood, super rood, groen, 7 mm
HD-1105	7-segment display, common anode, rood, super rood, groen, 10 mm
HD-1107	7-segment display, common kathode, rood, super rood, groen, 10 mm
HD-1131	7-segment display, common anode, rood, super rood, groen, 10 mm
HD-1133	7-segment display, common kathode, rood, super rood, groen, 10 mm
HDN-10750	7-segment display, common anode, super rood, 7 mm, low current
HDN-10770	7-segment display, common kathode, super rood, 7 mm, low current
HDN-11050	7-segment display, common anode, super rood, 10 mm, low current
HDN-11070	7-segment display, common kathode, super rood, 10 mm, low current
HDN-11310	7-segment display, common anode, super rood, 13 mm, low current
HDN-11330	7-segment display, common kathode, super rood, 13 mm, low current

MAN-serie

MAN 1A, MAN 10A	7-segment display, common anode, rood, 6,9 mm
MAN 51A	7-segment display, common anode, groen, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 52A	7-segment display, common anode, groen, d.p. links, 7,62 mm
MAN 53A	7-segment overflow +/-1, common anode, groen, 7,62 mm
MAN 54A	7-segment display, common cathode, groen, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 71A	7-segment display, common anode, rood, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 72A	7-segment display, common anode, rood, d.p. links, 7,62 mm
MAN 73A	7-segment overflow +/-1, common anode, rood, 7,62 mm
MAN 74A	7-segment display, common cathode, rood, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 78A	7-segment display, common cathode, rood, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 81A	7-segment display, common anode, geel, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 82A	7-segment display, common anode, geel, d.p. links, 7,62 mm
MAN 83A	7-segment overflow +/-1, common anode, geel, 7,62 mm
MAN 84A	7-segment display, common cathode, geel, d.p. rechts, 7,62 mm

MAN 101A, MAN1001A	7-segment overflow +/-1, common anode, rood, 6,9 mm
MAN 3010A	7-segment display, common anode, double heterojunction rood, d.p. rechts, 7,62 mm, gering stroomverbruik
MAN 3020A	7-segment display, common cathode, double heterojunction rood, d.p. links, 7,62 mm, gering stroomverbruik
MAN 3040A	7-segment display, common cathode, double heterojunction rood, d.p. rechts, 7,62 mm, gering stroomverbruik
MAN 3210A	7-segment display, common anode, double heterojunction rood, d.p. rechts, 7,62 mm, in zonlicht afleesbaar
MAN 3220A	7-segment display, common cathode, double heterojunction rood, d.p. links, 7,62 mm, in zonlicht afleesbaar
MAN 3240A	7-segment display, common cathode, double heterojunction rood, d.p. rechts, 7,62 mm, in zonlicht afleesbaar
MAN 3410A	7-segment display, common anode, high efficiency groen, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 3420A	7-segment display, common anode, high efficiency groen, d.p. links, 7,62 mm
MAN 3440A	7-segment display, common cathode, high efficiency groen, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 3480A	7-segment display, common cathode, high efficiency groen, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 3610A	7-segment display, common anode, oranje, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 3620A	7-segment display, common anode, oranje, d.p. links, 7,62 mm
MAN 3630A	7-segment overflow +/-1, common anode, oranje, 7,62 mm
MAN 3640A	7-segment display, common cathode, oranje, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 3680A	7-segment display, common cathode, oranje, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 3810A	7-segment display, common anode, geel, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 3820A	7-segment display, common anode, geel, d.p. links, 7,62 mm
MAN 3840A	7-segment display, common cathode, geel, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 3880A	7-segment display, common cathode, geel, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 3910A	7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 3920A	7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. links, 7,62 mm
MAN 3940A	7-segment display, common cathode, high efficiency rood, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 3980A	7-segment display, common cathode, high efficiency rood, d.p. rechts, 7,62 mm
MAN 4410A	7-segment display, common anode, groen, d.p. rechts, 10,16 mm
MAN 4440A	7-segment display, common cathode, groen, d.p. rechts,10,16 mm
MAN 4505	7-segment universele (CA of CC) overflow +/-1, groen, d.p. rechts, 10,16 mm
MAN 4510	7-segment display, common anode, groen, d.p. rechts, 10,16 mm
MAN 4540	7-segment display, common cathode, groen, d.p. rechts, 10,16 mm

MAN 4610A	7-segment display, common anode, oranje, d.p. rechts, 10,16 mm
MAN 4630A	7-segment overflow +/-1, oranje, d.p. rechts, 10,16 mm
MAN 4640A	7-segment display, common cathode, oranje, d.p. rechts, 10,16 mm
MAN 4705A	7-segment universele (CA of CC) overflow +/-1, rood, d.p. rechts, 10,16 mm
MAN 4710A	7-segment display, common anode, rood, d.p. rechts, 10,16 mm
MAN 4740A	7-segment display, common cathode, rood, d.p. rechts, 10,16 mm
MAN 4805	7-segment universele (CA of CC) overflow +/-1, geel, d.p. rechts, 10,16 mm
MAN 4810	7-segment display, common anode, geel, d.p. rechts, 10,16 mm
MAN 4840	7-segment display, common cathode, geel, d.p. rechts, 10,16 mm
MAN 4910A	7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. rechts, 10,16 mm
MAN 4940A	7-segment display, common cathode, high efficiency rood, d.p. rechts, 10,16 mm
MAN 6060A	7-segment display, common anode, double heterojunction rood, d.p. rechts, 14,2 mm, gering stroomverbruik
MAN 6080A	7-segment display, common cathode, double heterojunction rood, d.p. rechts, 14,2 mm, gering stroomverbruik
MAN 6110	2-digit 7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm, gering stroomverbruik
MAN 6130	1 digit 7-segment display, common anode, overflow 1.8, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm, gering stroomverbruik
MAN 6140	2-digit 7-segment display, common cathode, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm, gering stroomverbruik
MAN 6150	1 digit 7-segment display, common cathode, overflow 1.8, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm, gering stroomverbruik
MAN 6160	7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6175	7-segment display, common anode, overflow 1.0, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm, gering stroomverbruik
MAN 6180	7-segment display, common cathode, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm, gering stroomverbruik
MAN 6195	7-segment display, common cathode, overflow 1.0, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm, gering stroomverbruik
MAN 6260	7-segment display, common anode, double heterojunction rood, d.p. rechts, 14,2 mm, in zonlicht afleesbaar
MAN 6280	7-segment display, common cathode, double heterojunction rood, d.p. rechts, 14,2 mm, in zonlicht afleesbaar
MAN 6410	2-digit 7-segment display, common anode, high efficiency groen, d.p. rechts, 14,2 mm

MAN 6440	2-digit 7-segment display, common cathode, high efficiency groen, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6460	7-segment display, common anode, high efficiency groen, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6480	7-segment display, common cathode, high efficiency groen, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6610	2-digit 7-segment display, common anode, oranje, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6630	1 digit 7-segment display, common anode, overflow 1.8, oranje, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6640	2-digit 7-segment display, common cathode, oranje, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6650	1 digit 7-segment display, common cathode, overflow 1.8, oranje, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6660	7-segment display, common anode, oranje, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6675	7-segment display, common anode, overflow 1.0, oranje, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6680	7-segment display, common cathode, oranje, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6695	7-segment display, common cathode, overflow 1.0, oranje, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6710	2-digit 7-segment display, common anode, rood, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6730	1 digit 7-segment display, common anode, overflow 1.8, rood, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6740	2-digit 7-segment display, common cathode, rood, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6750	1 digit 7-segment display, common cathode, overflow 1.8, rood, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6760	7-segment display, common anode, rood, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6780	7-segment display, common cathode, rood, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6910	2-digit 7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6930	1 digit 7-segment display, common anode, overflow 1.8, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6940	2-digit 7-segment display, common cathode, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6950	1 digit 7-segment display, common cathode, overflow 1.8, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6960	7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 6980	7-segment display, common cathode, high efficiency rood, d.p. rechts, 14,2 mm
MAN 8010	7-segment display, common anode, double heterojunction rood, d.p. rechts, 20 mm, gering stroomverbruik
MAN 8040	7-segment display, common cathode, double heterojunction rood, d.p. rechts, 20 mm, gering stroomverbruik

MAN 8210	7-segment display, common anode, double heterojunction rood, d.p. rechts, 20 mm, in zonlicht afleesbaar
MAN 8240	7-segment display, common cathode, double heterojunction rood, d.p. rechts, 20 mm, in zonlicht afleesbaar
MAN 8410	7-segment display, common anode, high efficiency groen, d.p. rechts, 20 mm
MAN 8440	7-segment display, common cathode, high efficiency groen, d.p. rechts, 20 mm
MAN 8610	7-segment display, common anode, high efficiency oranje, d.p. rechts, 20 mm
MAN 8640	7-segment display, common cathode, high efficiency oranje, d.p. rechts, 20 mm
MAN 8910	7-segment display, common anode, high efficiency rood, d.p. rechts, 20 mm
MAN 8940	7-segment display, common cathode, high efficiency rood, d.p. rechts, 20 mm

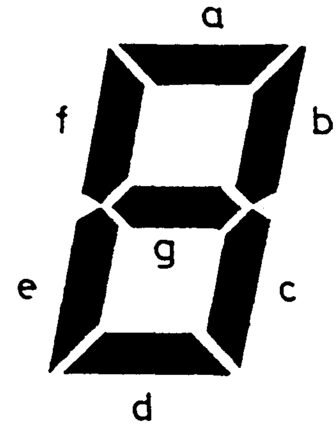
18/2.1

Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LED

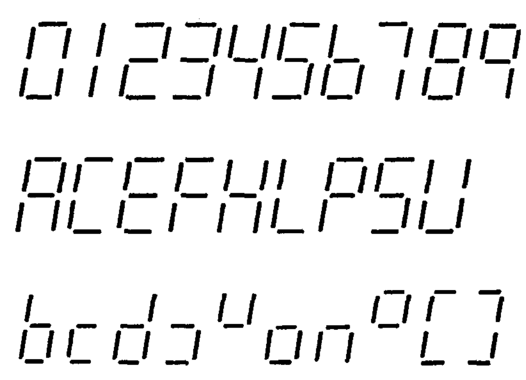
Algemene eigenschappen

Een internationale standaard voor cijfer-representatie

Zeven-segment display's met LED's worden hoofdzakelijk gebruikt voor het weergeven van numerieke gegevens. Met de zeven segmenten, die "a" tot en met "g" worden genoemd volgens de internationale standaard die in figuur 18/2.1-1 is voorgesteld, kunnen alle cijfers worden gepresenteerd.
Toch is het mogelijk met zeven segmenten veel meer dan tien symbolen goed herkenbaar voor te stellen. In figuur 18/2.1-2 is te zien dat behalve de cijfers ook aan aantal kapitale en ondercast letters te presenteren zijn, plus een paar symbolen. In totaal kan men met zeven segmenten dus 29 symbolen voorstellen, waaronder de letters A, b, C, d, E en F, hetgeen zeer belangrijk is. Deze letters maken namelijk deel uit van de hexadecimale notatie en dus kan men met zeven-segment display's ook hexadecimale getallen voorstellen.



Figuur 18/2.1-1: De internationaal gestandaardiseerde benoeming van de zeven segmenten.

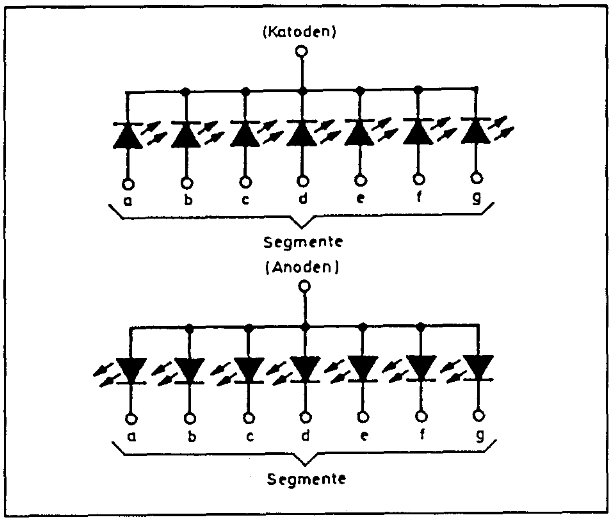


Figuur 18/2.1-2: Met de zeven segmenten kan men in totaal 29 symbolen voorstellen.

Samenstelling van een zeven-segment display

Zeven-segment display's met LED's zijn samengesteld uit minimaal zeven LED's. Omdat de elektronische aansturing steeds gebruik maakt van ofwel een gemeenschappelijke kathode ofwel van een gemeenschappelijke anode, zijn deze aansluitingen nooit afzonderlijk uitgevoerd, maar steeds gemeenschappelijk.
Men onderscheidt dus twee groepen van zeven-segment display's:

2.1 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LED

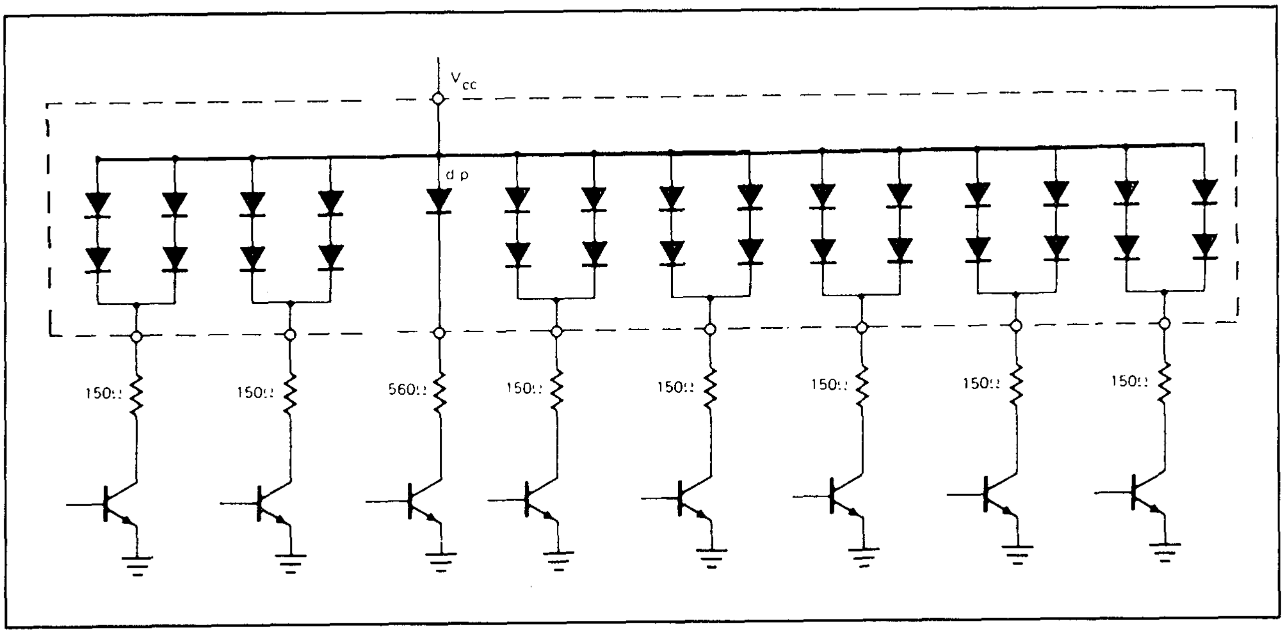


Figuur 18/2.1-3: Interne structuur van zeven-segment display's met gemeenschappelijke kathode en gemeenschappelijke anode.

- gemeenschappelijke anode, ca genoemd;
- gemeenschappelijke kathode, cc genoemd.

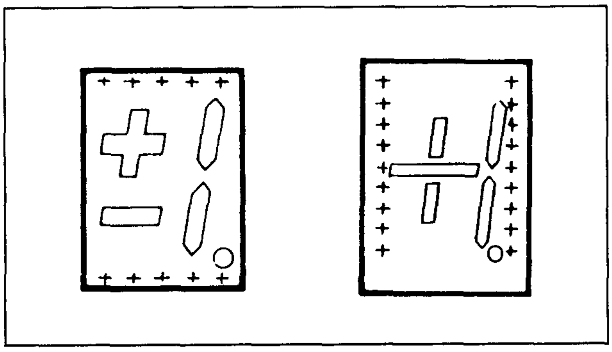
Deze gemeenschappelijke aansluiting van alle LED's wordt de "Common" genoemd.

De interne schakelingen van beide typen zijn voorgesteld in figuur 18/2.1-3.
De meeste display's hebben daarnaast ook nog eens een of twee decimale punten (DP), die links en/of rechts van de zeven segmenten zijn aangebracht. Dit noemt men de "Right Hand decimal" of de "Left Hand Decimal". In figuur 18/2.1-3 is ieder segment voorgesteld door één LED. Bij grote display's zijn de segmenten echter meestal samengesteld uit twee in serie geschakelde LED's, terwijl de decimale punten uit slechts één LED bestaan. Bij jumbo-display's is het zelfs noodzakelijk vier LED's per segment te gebruiken. In dit geval worden deze per twee in serie geschakeld en de twee serie-ketens worden weer parallel gezet. Op deze manier blijft de spanningsval over een brandend segment nog binnen de praktisch toelaatbare grenzen. Een en ander heeft echter wél consequenties voor de aansturing. De spanningsval over een segment is dan dubbel zo groot als deze over de decimale punt. Wil men dat de punten even fel oplichten als de segmenten, dan zal men de in serie geschakelde weerstanden moeten aanpassen. Dit is voorgesteld in figuur 18/2.1-4.

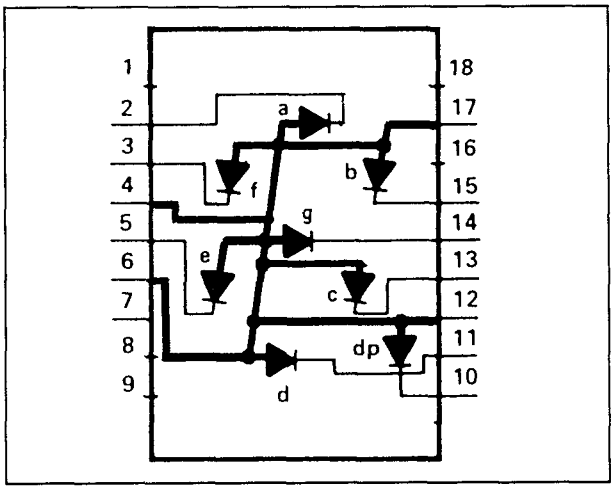


Figuur 18/2.1-4: Het egaliseren van de helderheid van segmenten en decimale punt door het aanpassen van de voorschakelweerstanden.

2.1 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LED



Figuur 18/2.1-5: Twee uitvoeringsvormen van "over range" indicatoren.



Figuur 18/2.1-6: Een voorbeeld van een behuizing voor een zeven-segment display, met in het vet ingetekend de manier waarop de ca-lijn verbonden is met vier pennetjes.

"Over range" indicator

Naast de display's met zeven segmenten bestaan er ook nog zogenoemde "over range" indicatoren. Deze kunnen alleen het cijfer "1" aanduiden en de polariteitstekens "-" en "+". Hier bestaan twee uitvoeringen:
- gecombineerde "-"- en "+"-symbolen;
- individuele "-"- en "+"-symbolen.

Het verschil wordt toegelicht aan de hand van figuur 18/2.1-5.
Bij de individuele symbolen worden de "+"- en "-"-tekens individueel aangestuurd. Bij de gecombineerde moeten, voor het oplichten van de "+", twee LED'jes gemeenschappelijk worden aangestuurd.

Behuizingen

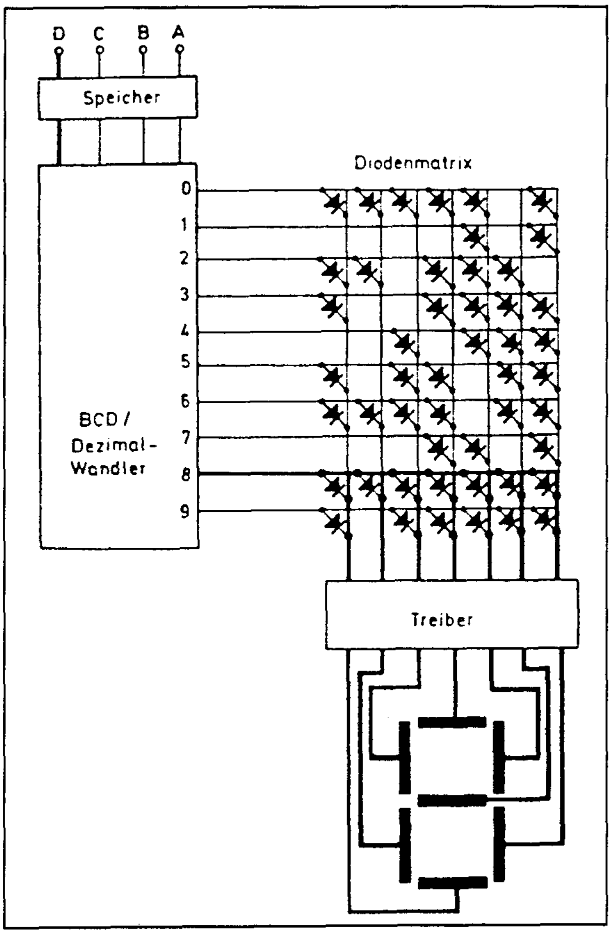
Zeven-segment display's zijn ondergebracht in op IC's lijkende behuizingen met minimaal 10 tot maximaal 18 pennetjes. Sommige uitvoeringen hebben de pennen aan de zijkanten zitten, anderen aan onder- en bovenzijde.
In figuur 18/2.1-6 is aangegeven wat alle behuizingen gemeen hebben: de ca of cc wordt uitgevoerd naar meerdere pennen. Op deze manier kan men, bij statische aansturing (zie later), de voedingsspanning of de massa voor alle display's van behuizing naar behuizing doorlussen, zodat meer printruimte beschikbaar is voor het aanbrengen van de segment-baantjes.

Het aansturen van LED-display's

Code-omzetting noodzakelijk

In de meeste gevallen zal de numerieke informatie onder de vorm van een BCD-code ter beschikking staan. Het zal duidelijk zijn dat er dus een code-omzetting noodzakelijk is om de signalen op deze vier lijnen om te zetten naar de zeven signalen die noodzakelijk zijn voor het aansturen van de zeven segmenten. De speciale IC's die hiervoor beschikbaar zijn heten "BCD-naar-zeven-segment-decoder/driver". Soms bevatten deze schakelingen ook nog een tienteller en/of een vier bit brede latch, zodat men kan tellen, de resultaten van een telling kan opbergen en meteen de resultaten zichtbaar maken op een of meerdere display's.
In de meeste gevallen werkt men in het interne van de decoder-IC's in twee stappen. Zoals getekend in figuur 18/2.1-7 wordt eerst de BCD-informatie omgezet naar tien decimale uitgangssignalen. Nadien kan men uit

deze signalen via een eenvoudige diodematrix de besturingssignalen voor de zeven segmenten afleiden. Het volstaat immers een diode in de matrix op te nemen voor ieder segment dat voor een bepaald cijfer aangestuurd moet worden.



Figuur 18/2.1-7: Het omzetten van de BCD-code in de zeven signalen die de segmenten aansturen gebeurt meestal in twee fasen: van BCD naar decimaal en van decimaal naar zeven-segment.

Soorten drivers

Er zijn twee soorten driver-IC's beschikbaar: met of zonder interne stroombron. Schakelingen met interne stroombron genereren een constante uitgangsstroom, waarmee de segmenten worden aangestuurd. Bij deze schakelingen is het niet noodzakelijk externe serieweerstanden op te nemen. Schakelingen zonder interne stroombron (meestal TTL) leveren een constante uitgangsspanning en bij deze IC's is het absoluut noodzakelijk stroombegrenzende serieweerstanden op te nemen.
Daarnaast kan men nog een onderscheid maken in drivers die cc-display's aansturen en drivers die ca-display's van signalen voorzien.

Statisch of dynamisch

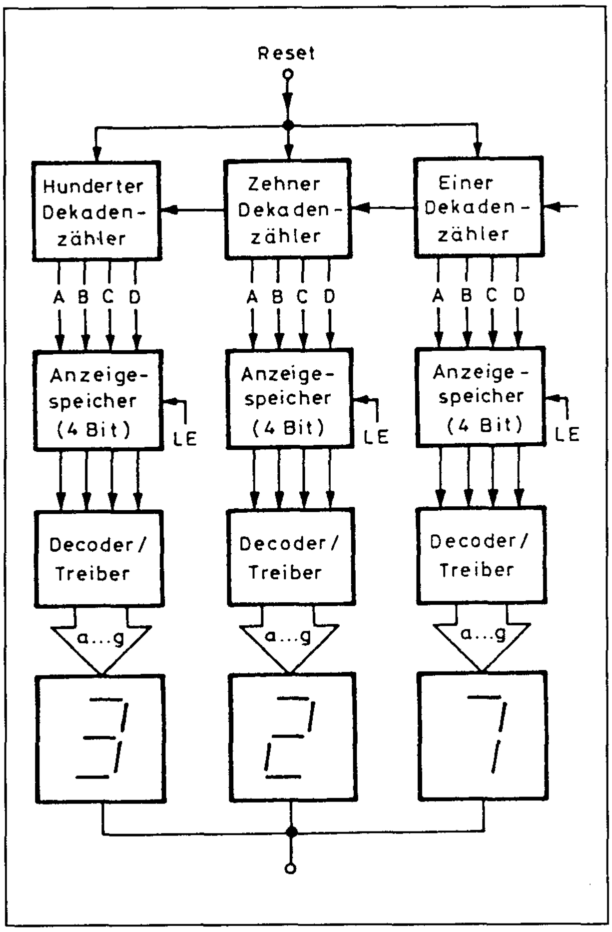
LED-display's kunnen zowel statisch als dynamisch worden aangestuurd. Bij de statische methode wordt ieder segment van ieder display via een eigen besturingslijn verbonden met een driver. De noodzakelijke segmentlijnen worden met gelijkspanningen aangestuurd om de segmenten te laten oplichten. Alle ca's of cc's van alle display's gaan naar de voeding of de massa. Bij de dynamische aansturing worden alle gelijknamige segmenten van alle display's via één gemeenschappelijke lijn aangestuurd. Om een van de segmenten te selecteren is het noodzakelijk dat de ca's of cc's van ieder display via een transistortrap afzonderlijke worden aangestuurd. De display's staan hierbij dus in een soort matrix en de horizontale en vertikale matrix-signalen bepalen welk segment van welk display op een bepaald moment wordt aangestuurd.
Het zal duidelijk zijn dat de dynamische aansturing als groot voordeel heeft dat er heel wat minder lijnen tussen display en besturing noodzakelijk zijn. Dit voordeel gaat echter alleen spelen als men een uitlezing moet aansturen, die uit minstens drie display's bestaat. Nadeel van de dynamische besturing is immers dat de noodzakelijke elektronica heel wat ingewikkelder is.

Statische besturing

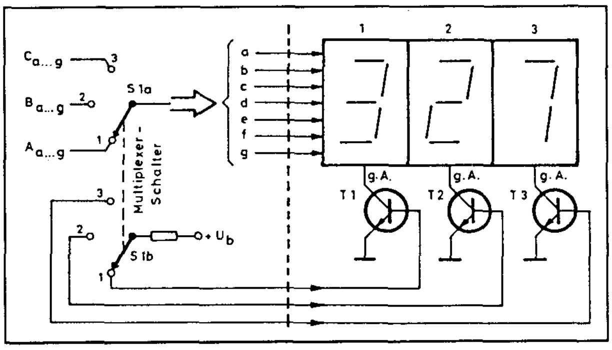
In figuur 18/2.1-8 is weergegeven hoe de segmenten van drie display's statisch aangestuurd worden uit drie decoder/driver's en uit drie tientellers met latches. In totaal zijn

2.1 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LED

hierbij 21 aansluitingen noodzakelijk tussen de IC's en de display's.



Figuur 18/2.1-8: Het statisch aansturen van drie zeven-segment display's.



Figuur 18/2.1-9: Het basisprincipe van dynamische aansturing van zeven-segment LED-display's.

Dynamische besturing

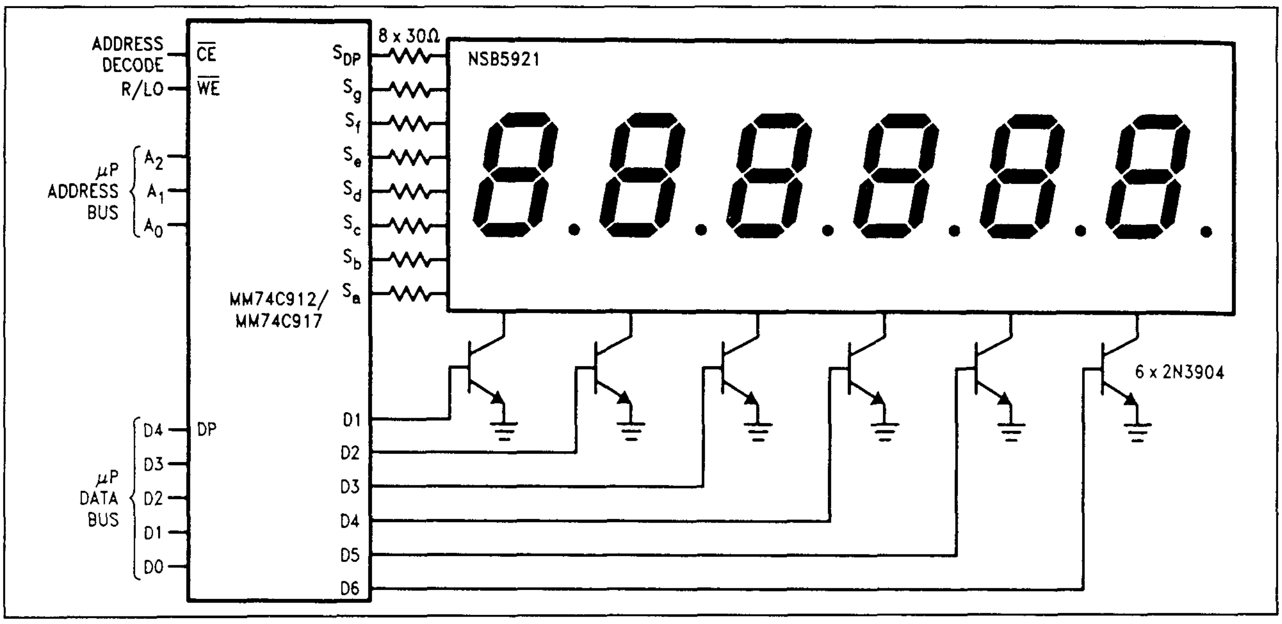
Het principe van de dynamische besturing, ook multiplex-besturing genoemd, wordt voorgesteld in figuur 18/2.1-9. Drie display's 1, 2 en 3, worden door middel van twee elektronische schakelaars (multiplexers) aangestuurd. Deze schakelaars zijn in de tekening symbolisch voorgesteld door mechanische schakelaars. Alle gelijknamige segmenten van de drie display's worden met elkaar verbonden en gaan naar schakelaar S1a. Het signaal A_{a-g} stelt symbolisch een zeven lijnen brede gegevens-set voor, waarmee men de segmenten van display 1 aanstuurt. Schakelaar S1b schakelt de voedingsspanning $+U_b$ naar de basissen van de driver-transistoren, die de gemeenschappelijke kathoden van de drie display's naar de massa schakelen.

Stel dat schakelaar S1b in de getekende stand staat. De cc van display 1 wordt dan met de massa verbonden. Staat schakelaar S1a in de getekende stand en stuurt men signaal A_{a-g} met gegevens om bijvoorbeeld het cijfer "3" te produceren, dan zal dit cijfer alleen op display 1 oplichten. Even later wordt S1b doorgeschakeld, waardoor display 2 geactiveerd wordt. Ook S1a schakelt door en men kan nu op de data-set B_{a-g} de signalen zetten om bijvoorbeeld het cijfer "4" op display 2 af te beelden. Nadien schakelen de schakelaars naar hun laatste stand, waardoor display 3 actief wordt en men hierop bijvoorbeeld het cijfer "8" kan laten oplichten. Vervangt men de mechanische schakelaars door snelle elektronische schakelaars, dan kan men het beschreven proces bijvoorbeeld 50 keer per seconde herhalen. Door de traagheid van het menselijk oog lijkt het dan net alsof het getal "348" op de uitlezing staat.

Een praktische schakeling

Een praktische schakeling voor het dynamisch aansturen van LED-display's is getekend in figuur 18/2.1-10. De MM74C912 van NatSemi is in staat een uitlezing van zes zeven-segment LED-display's aan te sturen volgens het multiplex-systeem.

2.1 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LED



Figuur 18/2.1-10: Een praktische schakeling voor het dynamisch aansturen van zes zeven-segment LED-display's.

Input Control

$\overline{CE}$	Digit Address			$\overline{WE}$	Operation
	K3	K2	K1		
0	0	0	0	0	Write Digit 1
0	0	0	0	1	Latch Digit 1
0	0	0	1	0	Write Digit 2
0	0	0	1	1	Latch Digit 2
0	0	1	0	0	Write Digit 3
0	0	1	0	1	Latch Digit 3
0	0	1	1	0	Write Digit 4
0	0	1	1	1	Latch Digit 4
0	1	0	0	0	Write Digit 5
0	1	0	0	1	Latch Digit 5
0	1	0	1	0	Write Digit 6
0	1	0	1	1	Latch Digit 6
0	1	1	0	0	Write Null Digit
0	1	1	0	1	Latch Null Digit
0	1	1	1	0	Write Null Digit
0	1	1	1	1	Latch Null Digit
1	X	X	X	X	Disable Writing

X = Don't Care

Output Control

$\overline{SOE}$	$\overline{OSE}$	Operation
0	0	Refresh Display
0	1	Stop Oscillator*
1	0	Disable Segment Outputs
1	1	Standby Mode

*Segment drive may exceed maximum display dissipation.

Figuur 18/2.1-11: De waarheidstabellen van de display-driver MM74C912.

Zoals blijkt uit het schema zijn er slechts 14 verbindingen nodig tussen het IC en de uitlezing. De drie adres-lijnen A0, A1 en A2 selecteren het display waarvoor de datagegevens op D0 tot en met D4 van toepassing zijn. Op D0 tot en met D3 wordt de BCD-code aangelegd van het cijfer dat op het geselecteerde display moet branden. D4 wordt gebruikt voor het aansturen van de digitale punt van het geselecteerde display. Naast de getekende aansluitingen heeft de MM74C912 een interne oscillator, die het scannen van de display's verzorgt. De waarheidstabellen van deze clock en van de besturing zijn samengevat in figuur 18/2.1-11.

Onderdrukken van nullen

Inleiding

Wordt een uit diverse display's opgebouwde uitlezing gebruikt voor het uitlezen van meetwaarden, dan is het handig als overbodige nullen onderdrukt worden. Bestaat de uitlezing uit vijf display's en is de weer te geven meetwaarde "456", dan is het veel overzichtelijker als de uitlezing "456" aangeeft dan

2.1 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LED

"00456". Zonder speciale maatregelen zal echter het tweede getal verschijnen. Hetzelfde geldt als de uitlezing wordt gebruikt om getallen die kleiner zijn dan de eenheid weer te geven. De uitlezing van een digitale universeelmeter is overzichtelijker als de uitlezing "0.12" vermeldt dan wanneer het getal "0.1200" verschijnt.
Diverse display-drivers hebben schakelingen aan boord, waarmee het mogelijk is de overbodige nullen te onderdrukken. In het Engels heet deze functionaliteit "leading and trailing zero suppression".

RBI en RBO

De techniek die hiervoor ontwikkeld is, heet "ripple blanking". De meeste display-drivers hebben twee aansluitingen, die "RBI" en "RBO" worden genoemd, afkortingen voor respectievelijk "Ripple Blanking Input" en "Ripple Blanking Output". Met deze twee aansluitingen kan men zowel nullen voor als na de decimale punt onderdrukken.

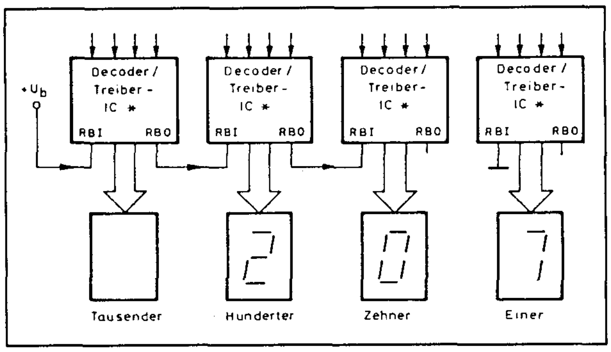
Onderdrukken van nullen voor de decimale punt

Het basisschema voor het onderdrukken van overbodige nullen voor de decimale punt is getekend in figuur 18/2.1-12.

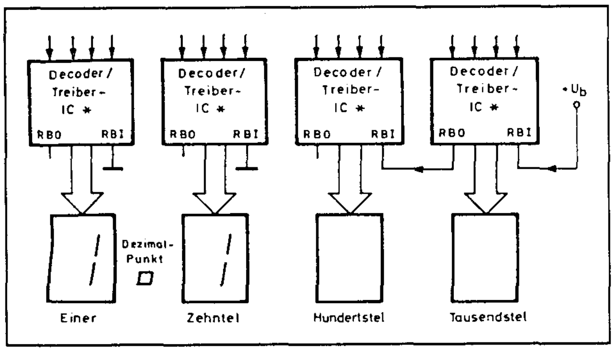
De RBI van de driver voor het hoogste cijfer van de uitlezing wordt met de voedingsspanning verbonden, dus "H" gemaakt. De RBO wordt verbonden met de RBI van de driver voor het op een na hoogste cijfer. De RBO's van alle drivers worden verbonden met de RBI's van de voorgaande drivers. Bij de driver die het laagste digit bedient hoeft dit niet, omdat het wel handig is als, zelfs als de indicator niets moet aanwijzen, toch een nulletje verschijnt. De RBI van deze driver wordt vandaar op "L" gezet en de RBO blijft uiteraard open.

Onderdrukken van nullen na de decimale punt

In figuur 18/2.1-13 is getekend hoe men overbodige decimale nullen na de decimale punt kan onderdrukken. De RBI van de rechtse driver ligt nu aan "H", verder schakelt men weer alle RBO's aan de RBI's van de naast liggende drivers. De RBI van het eenhedendisplay wordt aan "L" gelegd, omdat het weer nuttig is om dit display in ieder geval aan te sturen, ook als er "0.000" zichtbaar gemaakt moet worden.
De uitlezing gaat dan naar "0.", zodat de gebruiker in ieder geval weet dat het apparaat is ingeschakeld.



Figuur 18/2.1-12: Het onderdrukken van overbodige nullen voor de decimale punt.



Figuur 18/2.1-13: Het onderdrukken van overbodige nullen na de decimale punt door middel van de ripple blanking techniek.

2.1 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LED

18/2.2

Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LCD

Fysische achtergronden

De vierde aggregatie-toestand van de stof

De term "vloeibaar kristal" staat op een bepaalde uitzonderlijke fysische toestand van sommige stoffen.
Wil men de fundamentele werking van een liquid crystal display begrijpen, dan is het noodzakelijk eerst wat fysische achtergronden over het gedrag der materie te verduidelijken.

De meeste chemische stoffen kennen drie zogenaamde aggregatie-toestanden: vast, vloeibaar en gasvormig.
De overgang van de ene naar de andere toestand is afhankelijk van de druk en de temperatuur. Zowel smelt- als kookpunt zijn (bij gedefinieerde druk) duidelijk bepaald en deze twee gegevens vormen twee van de fundamenteelste eigenschappen van iedere stof.

In de vaste fase vormen de meeste stoffen kristallen.
Dat betekent dat de moleculen waaruit de stof bestaat zich volgens strikt driedimensionale patronen ordenen in de stof.

De enkelvoudige kristallen haken in elkaar en vormen zodoende zich in de ruimte periodisch herhalende kristalpatronen.
Aan dit kristalpatroon danken vaste stoffen hun mechanische eigenschappen zoals hardheid of buigzaamheid, starheid of vervormbaarheid.

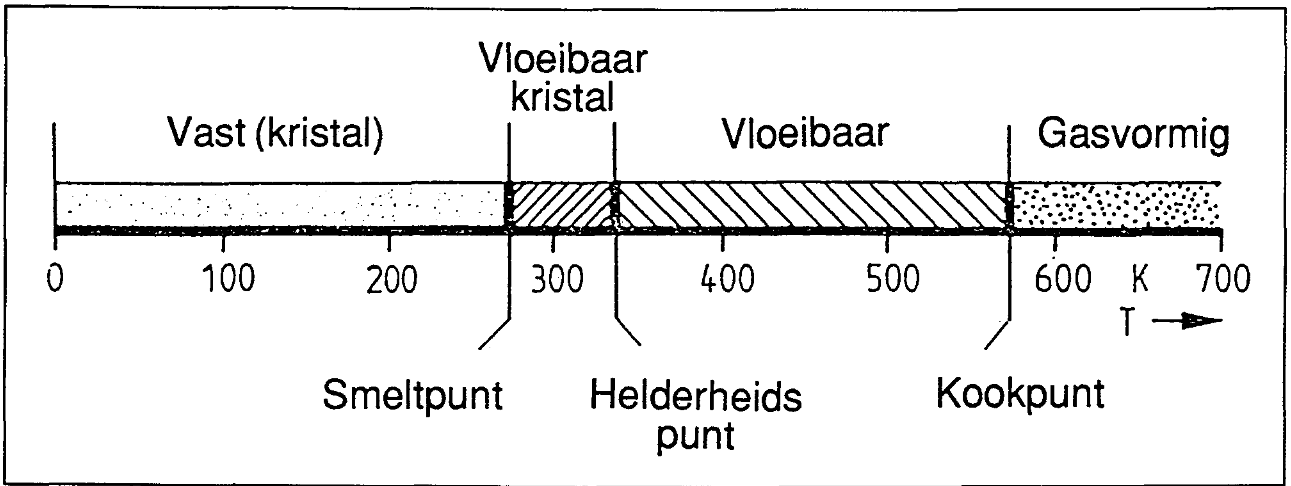
Bij het smelten van een vaste stof zullen de moleculen door de thermische energie uit hun kristalpatroon gestoten worden.
De moleculen bewegen zich vrij door de stof, een beweging die de Brownse beweging wordt genoemd. Ondanks het feit dat de moleculen steeds tegen elkaar botsen is de thermische energie te laag om moleculen uit de stof te stoten. Hoewel de vloeistof zeer beweeglijk is vormt zij toch nog een compacte massa.

Het is maar eerst bij het kookpunt dat de Brownse beweging zo groot wordt dat moleculen door botsingen tegen soortgenoten uit de stof geslingerd worden. De vloeistof verdampt, de moleculen verlaten de compacte massa van de kokende vloeistof en bewegen zich vrij door de ruimte die de kokende vloeistof omgeeft.

Men heeft ontdekt dat er bepaalde organische verbindingen bestaan die een soort van vierde aggregatie-toestand kennen.
Zoals uit figuur 18/2.2-1 blijkt bevindt deze zich tussen de vaste en de vloeibare fase en beslaat een gebied van maar enige tientallen graden.

Deze toestand wordt "het vloeibare kristal" genoemd. In deze toestand zullen de moleculen hun kristalstructuren verlaten, maar zich nog niet ongestoord vrij door de stof bewegen.
Afhankelijk van het soort stof zullen de moleculen tweedimensionale structuren aannemen met een specifieke vorm.

2.2 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LCD



Figuur 18/2.2-1: De vierde aggregatie-toestand, deze van het vloeibare kristal, geldt slechts over een zeer beperkt temperatuurbereik.

Met onderscheidt drie verschillende molecuulstructuren bij stoffen die deze vloeibare kristal fase kennen:
- stoffen met smectische fase;
- stoffen met nematische fase;
- stoffen met cholesterische fase.

Stoffen met smectische fase
Bij deze stoffen zullen de moleculen zich in de vloeibare kristal fase groeperen in lagen, waarbij de lengte-assen van de moleculen allemaal evenwijdig staan.
Een typisch voorbeeld van zo'n smectische structuur is getekend in figuur 18/2.2-2.

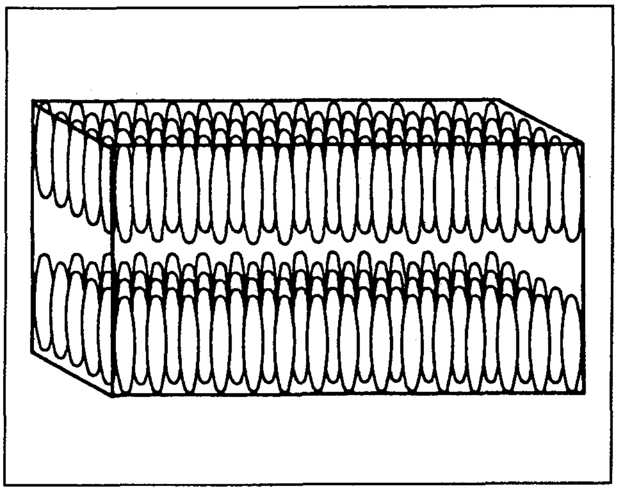
Stoffen met nematische fase
Bij de nematische fase groeperen de moleculen zich in de lengterichting van de stof. Een schematische voorstelling van deze structuur is getekend in figuur 18/2.2-3.

Stoffen met cholesterische fase
Bij deze vloeibare kristallen zullen de moleculen zich laagsgewijs net zo gedragen als nematische of smectische vloeibare kristallen.
Als men echter meerdere molecuullagen bekijkt, dan stelt men vast dat de lengte-assen van de moleculen in de verschillende lagen een bepaalde kleine hoek ten opzichte van elkaar vertonen. Er ontstaat in de derde dimensie van de materie een soort schroefvormige beweging in de lengterichting van de opeenvolgende molecuullagen.

Een en ander is toegelicht in figuur 18/2.2-4.

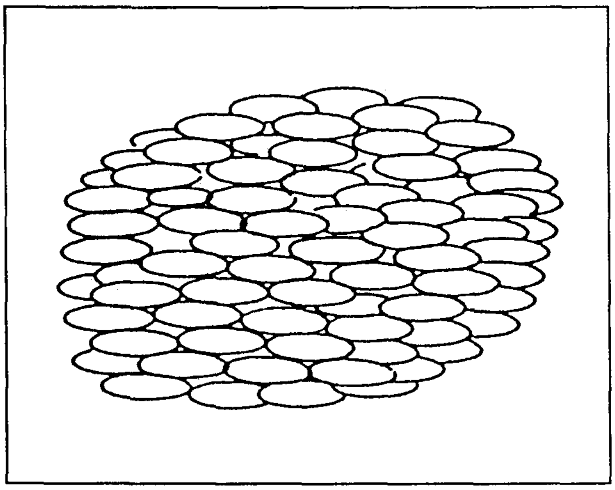
In de figuur is een draaiing van 90° voorgesteld.

Bij de meeste materialen is deze draaiing echter veel groter, gemiddeld kan men spreken van vijf hele draaiingen per 10 µm stof.

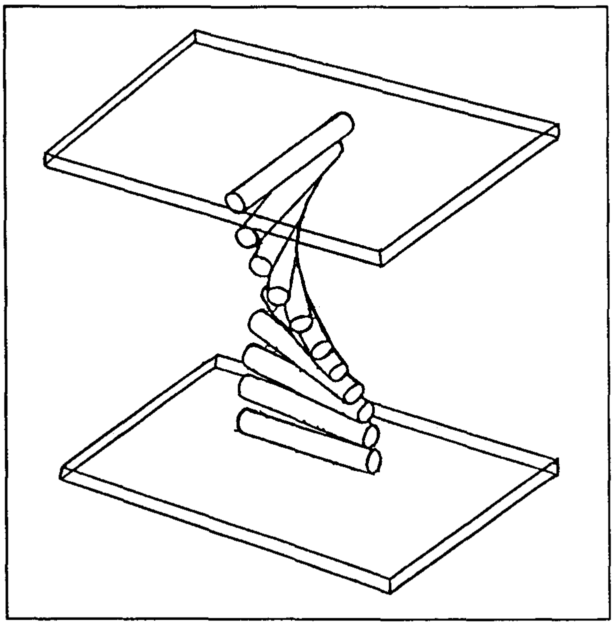


Figuur 18/2.2-2: De structuur van de kristallen bij een smectisch vloeibaar kristal.

2.2 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LCD



Figuur 18/2.2-3: De molecuulstructuur bij stoffen die een nematische fase kennen.



Figuur 18/2.2-4: Een doorsnede door een stuk vloeibaar kristal met cholesterische eigenschappen.

Eigenschappen van de vloeibare kristal fase

Zoals uit de drie vorige figuren blijkt is een belangrijke eis dat de moleculen langwerpig zijn. Alleen dan zullen de fasen van de vloeibare kristal toestand ontstaan. De getekende richting van de moleculen is een gemiddelde. Omdat de Brownse bewegingen al actief zijn in de stof en de molecuulbinding erg zwak is zullen de moleculen trillen rond de getekende gemiddelde posities.

Vanwege deze zwakke molecuulbinding is het mogelijk de onderlinge uitlijning van de moleculen door middel van externe invloeden te verstoren.
In het kader van liquid crystal display's zijn er twee externe invloeden van belang:
- wisselwerking met geëtste glasplaatjes;
- beïnvloeding door elektrische spanningen.

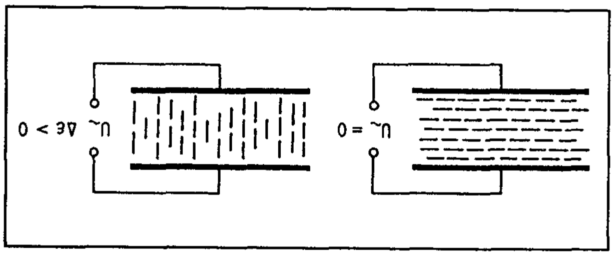
Wisselwerking met geëtste glasplaatjes

Men kan de uitlijning van de moleculen beïnvloeden door een zeer dunne laag van de stof op te sluiten tussen twee glazen plaatjes, waarvan het oppervlak op een bepaalde manier is behandeld.
Etst men bijvoorbeeld op deze plaatjes een submicroscopisch patroon van evenwijdige lijntjes, dan zullen de moleculen van een vloeibaarkristallijne stof met nematische eigenschappen zich tegen de glazen plaatjes in dezelfde richting gaan uitlijnen als de geëtste lijntjes.
Door de elasticiteit tussen de moleculen onderling zullen alle moleculen van de stof zich in deze richting uitlijnen.
De Brownse beweging van de moleculen wordt daardoor onderdrukt, er ontstaat een dunne laag met homogeen uitgelijnde moleculen.

Op dezelfde manier kan men ervoor zorgen dat de moleculen van een een dunne laag cholesterische stof zich over precies 90° draaien.
Daarvoor is het voldoende de twee glazen plaatjes te etsen met lijnpatronen die onder een hoek van 90° staan. Door de elasticiteit tussen de moleculen onderling zal er in de laag een homogene draaiing ontstaan tussen 0 en 90°.

2.2 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LCD

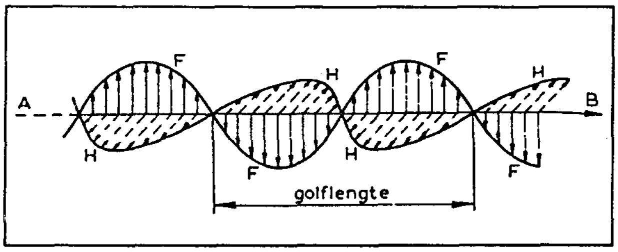
Beïnvloeding door elektrische spanningen
Zet men over de in de vorige paragraaf geschetste sandwich-constructie een elektrische spanning, dan stelt men vast dat naarmate de spanning groter wordt de parallelle uitlijning van de moleculen van de vloeibaarkristallijne stof verstoord wordt. Hoe hoger de spanning, hoe groter de hoek die ontstaat tussen de glasplaatjes en de moleculen. Bij een bepaalde spanning zal de hoek zelfs gelijk worden aan 90°. Dit is voorgesteld in figuur 18/2.2-5.
De spanning moet echter een bepaalde drempel overschrijden alvorens er van enig effect op de moleculen sprake is.



Figuur 18/2.2-5: De invloed van een externe elektrische spanning op de uitlijning van de moleculen van een vloeibaarkristallijne stof met nematische eigenschappen.

Dat is logisch, omdat de elektrische veldkrachten die op de moleculen worden uitgeoefend eerst de elasticiteitskracht tussen de moleculen onderling en tussen de moleculen en het lijnenpatroon in de glasplaatjes moet overwinnen.
Zoals later zal blijken als de aansturing van liquid crystal display's wordt behandeld is de aanwezigheid van deze drempel een belangrijk gegeven.

Licht en vloeibaarkristallijne stoffen
Zoals bekend is licht een elektromagnetisch golfverschijnsel. Dat wil zeggen dat er afwisselend elektrische en magnetische velden worden opgebouwd. Deze velden hebben een bepaalde richting en staan loodrecht op elkaar. Dit is schematisch voorgesteld in figuur 18/2.2-6.



Figuur 18/2.2-6: Het licht, een elektromagnetisch golfverschijnsel.

In de vrije ruimte zullen deze onderling loodrecht gerichte velden er voor zorgen dat de golf zich rechtlijning voortplant. Het is echter al lang bekend dat de voortplantingsrichting van een elektromagnetische golf kan beïnvloed worden door de materie waarin de golf zich beweegt. Als een lichtgolf invalt in een stof met vloeibaarkristallijne eigenschappen, dan zal de golf zich alleen kunnen verplaatsen langs en tussen de lange sigaarvormige moleculen. Zo zal een cholesterisch opgebouwde sandwich van twee glasplaten, die een draaiing in de moleculen heeft van 90° er voor zorgen dat het golffront van een er doorheen bewegende lichtstraal deze draaiing van de lengte-as van de moleculen volgt. Met andere woorden: ook het golffront van de lichtgolf krijgt een fasedraaiing van 90°!

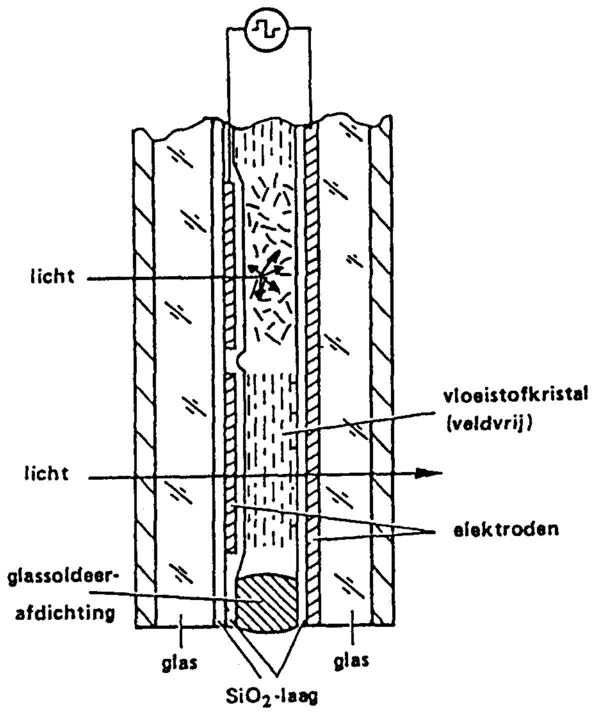
Als echter een lichtgolf door een vloeibaarkristallijne stof wil dringen waarin de lengteassen van de sigaarvormige moleculen volledig verstrooid zijn in alle mogelijke richtingen, dan zal het licht volledig gedempt worden. De stof is dan niet langer transparant maar wordt ondoorschijnend.

Liquid Crystal Display's

Verschillende soorten
Er bestaan twee praktische uitvoeringsvormen van liquid crystal display's:
– de nematische LCD's;

2.2 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LCD

- de cholesterische of twisted nematische LCD's.



Figuur 18/2.2-7: Dwarsdoorsnede door een nematische LCD.

De nematische LCD

De nematische liquid crystal display maakt, hoe kan het anders, gebruik van een vloeibaarkristallijne stof die nematische eigenschappen heeft. Deze stof wordt op de reeds beschreven manier aangebracht tussen twee voorbewerkte glazen plaatjes die op ongeveer 10 μm van elkaar staan. Een doorsnedetekening van een dergelijk liquid crystal display is getekend in figuur 18/2.2-7.

De glazen plaatjes zijn aan de binnenkant voorzien van een laag uit siliciumoxide SiO_2. In deze laag wordt het lijnenpatroon geëtst dat zorgt voor het uitlijnen van de moleculen. Bovendien zorgt deze laag ervoor dat er geen chemische reactie kan ontstaan tussen de verontreinigingen in het glas en de vloeibaarkristallijne stof. Op de laag SiO_2 worden de elektroden opgedampt. Deze bestaan uit een zeer dunne laag goud. Deze laag is zo dun dat zij volledig transparant is.

Op een van de glazen platen (achterzijde van het LCD) wordt de gemeenschappelijke elektrode geëtst, de zogenaamde backplane.
Zoals bij de behandeling van de aansturing van liquid crystal display's zal blijken beschikken de meeste display's over meer dan een back-plane. In dat geval worden er op de achterste glazen plaat verschillende elektroden geëtst die op een specifieke manier met elkaar verbonden worden tot drie of vier groepen.

Op de andere plaat wordt de vorm van de segmenten (alfanumerieke display's) of de vorm van de pictogrammen geëtst.

Alle elektroden worden door middel van dunne gouden sporen verbonden met de connectoren aan de randen van het liquid crystal display. Eventueel wordt de buitenzijde van de glazen plaatjes voorzien van een reflekterende laag (achterzijde van het LCD) en van een antireflekterende laag (voorzijde van het display). Nadat de twee glazen platen op de juiste afstand van elkaar zijn gebracht en het vloeibaarkristallijne medium is aangebracht wordt de constructie luchtdicht afgesloten met een afdichting, meestal een prop indium.

De elektrische werking van een nematische liquid crystal display volgt uit figuur 18/2.2-8. Als het LCD-segment niet onder spanning staat dan zullen alle moleculen van de vloeibaarkristallijne stof evenwijdig geordend staan. Het licht kan tussen de sigaarvormige moleculen zijn weg vervolgen, het segment is transparant.
Als het segment wordt aangesloten op een wisselspannning van voldoende grootte, dan zal de evenwijdige structuur van de moleculen verbroken worden.

2.2 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LCD

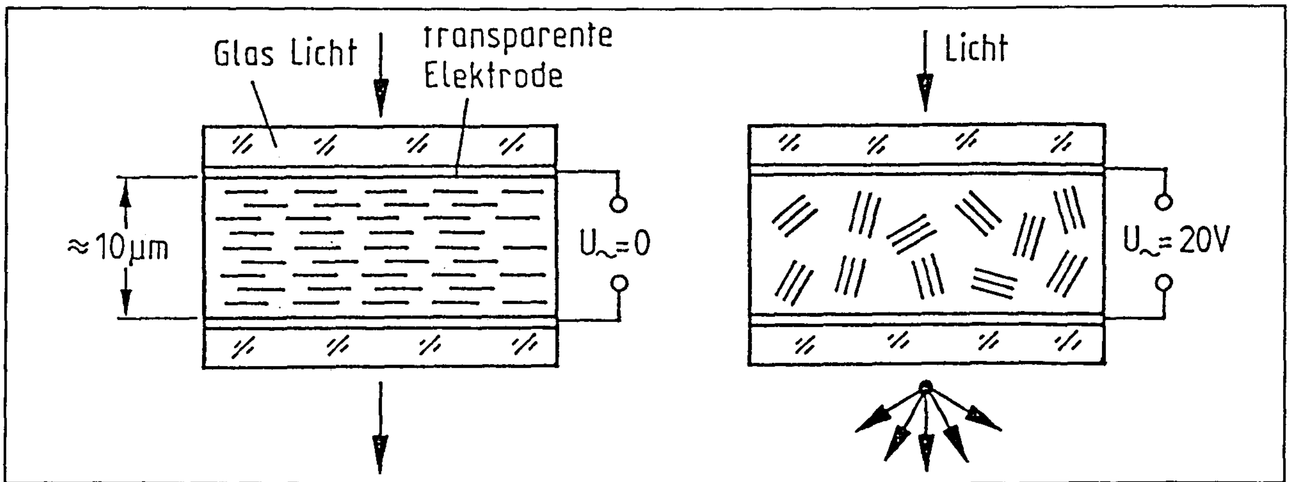
Het elektrisch veld veroorzaakt krachten op de moleculen, het gevolg is dat de stof in een hydrodynamische turbulentie terecht komt. De nematische ordening van de moleculen blijft slechts bestaan binnen zeer kleine gebieden van de stof.
Deze gebieden zijn slechts enige μm^2 groot. Door de turbulentie in de stof zullen deze gebieden wel steeds kleiner en groter worden, waardoor er steeds andere grensvlakken ontstaan. Het licht zal nu tussen deze willekeurig gerichte en steeds variërende grensvlakken volledig verstrooid worden. Het gevolg is dat het segment niet-transparant wordt.

De cholesterische of twisted nematische LCD

Bij deze display's wordt gebruik gemaakt van vloeibaarkristallijne stoffen die een cholesterische zone hebben. Zoals uit figuur 18/2.2-9 blijkt is de samenstelling in grote lijnen identiek aan deze van de DSM-LCD's. Te herkennen zijn de twee glazen plaatjes 3 en 6 en de molecuulstructuur 5 van de cholesterische vloeistofkristallijne stof. Groot verschil is echter dat de twee glazen plaatjes aan de buitenzijde voorzien zijn van polarisatoren 2 en 7. Dat zijn kunststoffolies die tot eigenschap hebben dat zij golfvormen van slechts één richting doorlaten. Bovendien staan de twee polarisatoren loodrecht op elkaar.

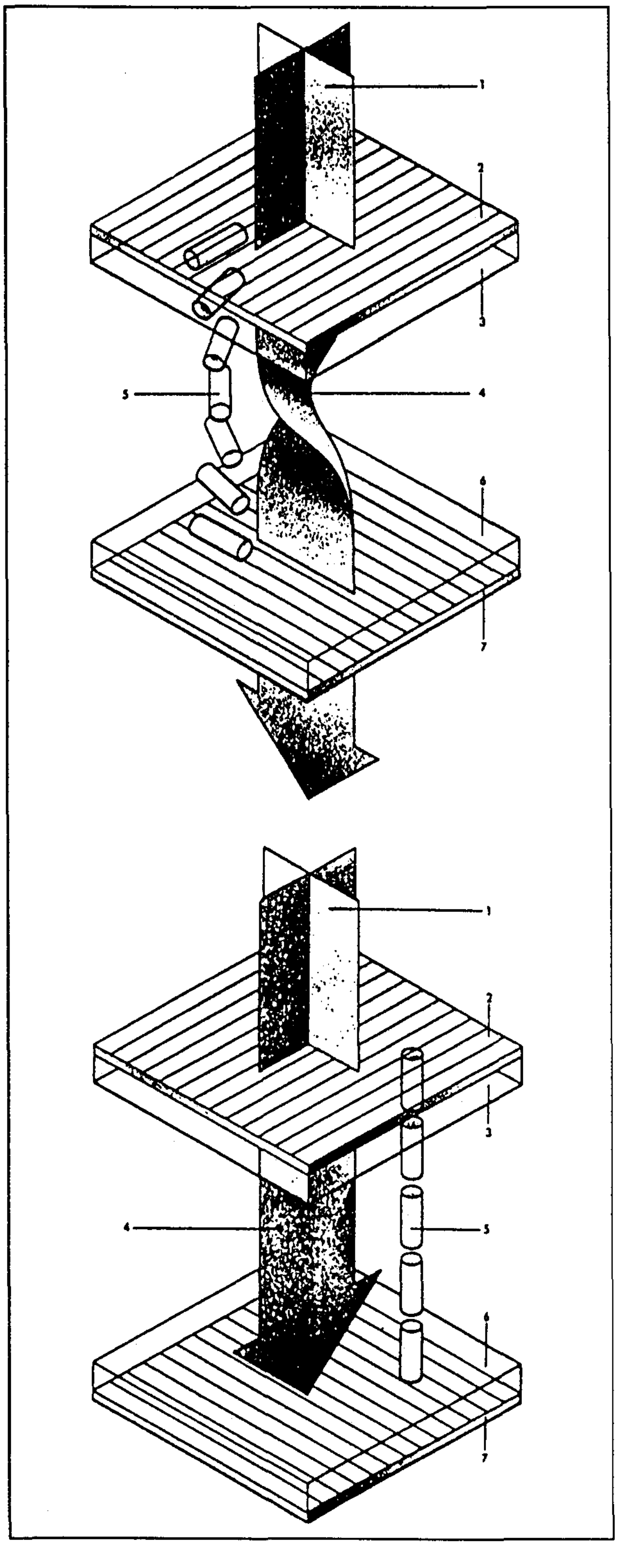
In niet geactiveerde toestand (bovenste tekening) zullen de golfvormen die door de bovenste polarisator doorgelaten worden en allemaal in de lengterichting van de bovenste moleculen liggen zich langs de wenteltrapstructuur van de moleculen voortplanten. Het gevolg is dat de golffronten over 90° gedraaid worden en via de onderste glasplaat en de onderste polarisator het liquid crystal display weer verlaten. Deze polarisator is immers ook over 90° gedraaid ten opzichte van de bovenste!

Als het segment wordt aangesloten op een blokspanning van voldoende grootte zullen de moleculen als gevolg van de grote spanning zich allemaal in een lijn gaan opstellen die loodrecht staat ten opzichte van de glazen plaatjes.
Het gevolg is nu dat de golffronten van het licht zich langs de moleculen gaan voortbewegen en niet meer gedraaid worden. Zij worden dus niet doorgelaten door de onderste polarisator.
Het segment wordt niet-transparant, er word geen licht doorgelaten.



Figuur 18/2.2-8: De elektrische werking van een nematische LCD berust op het verstrooiën van het licht in de ongeordende moleculen.

2.2 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LCD

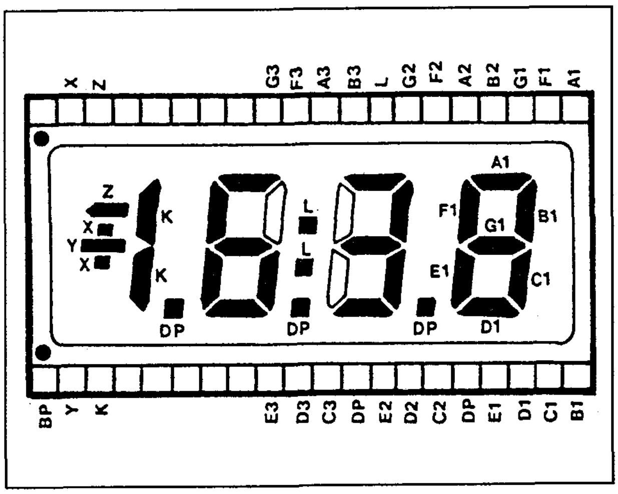


Figuur 18/2.2-9: Samenstelling en werking van een twisted nematische LCD.

Dit soort liquid crystal display's gaat door het leven onder verschillende benamingen:
- de cholesterische LCD;
- de twisted nematische LCD;
- de Schadt-Helfrich LCD;
- de TN-FEM LCD, afkorting van "Twisted Nematic Field Effect Mode".

Het zeven-segment display

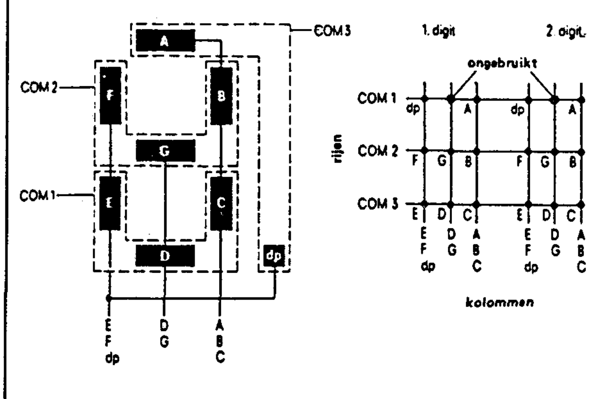
Inleiding
Het zeven-segment display, voorgesteld in figuur 18/2.2-10, is het meest bekende liquid crystal display en wijkt in elektrische functie nauwelijks af van soortgelijke display's die met LED's zijn uitgevoerd.
Ook deze uitlezingen hebben een gemeenschappelijke aansluiting voor alle segmenten. Maar er is nu uiteraard geen sprake van een gemeenschappelijke anode (CA) of gemeenschappelijke kathode (CC), maar van een back-plane.
Deze wordt bij alle fabrikanten gecodeerd met de letters "BP" of "COM".
In figuur 18/2.2-10 zijn als voorbeeld de aansluitingen gegeven van het 43D5R03 display, dat bestaat uit drie-en-half digits, decimale punten en polariteitstekens.



Figuur 18/2.2-10: De aansluitgegevens van een typisch zeven-segment LCD met één back-plane.

2.2 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LCD

Meerdere back-planes
Als het aantal cijfers toeneemt zal men in de meeste gevallen werken met verschillende back-planes. Het is dan echter niet zo dat ieder cijfer een eigen BP heeft! Deze display's worden altijd gemultiplexed gestuurd, waarbij de verschillende BP's op een zeer ingewikkelde manier samen met de segmenten uit maar enkele lijnen worden aangestuurd.
Als voorbeeld wordt in figuur 18/2.2-11 een matrix-structuur getekend die vaak wordt toegepast bij zevensegment display's die uit acht cijfers bestaan. Ieder cijfer is aangesloten op drie back-planes. De segmenten C, D en E zijn verbonden met het eerste backplane, hier COM1 genoemd. De segmenten B, G en F gaan naar COM 2 en het segment A gaat samen met de decimale punt DP naar COM3. Deze drie back-planes vormen uiteraard de achterste elektroden van de sandwich-constructie elektroden, vloeibaar kristal en elektroden. De voorste elektroden van de segmenten zijn op een andere manier met elkaar verbonden. De voorste elektroden van de segmenten A, B en C hangen aan elkaar, evenals de elektroden van de segmenten G en D en deze van de segmenten E, F en DP.



Figuur 18/2.2-11: De elektrodenaansluitingen bij meervoudige LCD's met drie back-planes en drie segmentlijnen.

Een en ander kan als een matrix getekend worden (zie rechter figuur), die is samengesteld uit drie vertikale en drie horizontale lijnen. Alle segmenten liggen op de snijpunten van deze matrix.

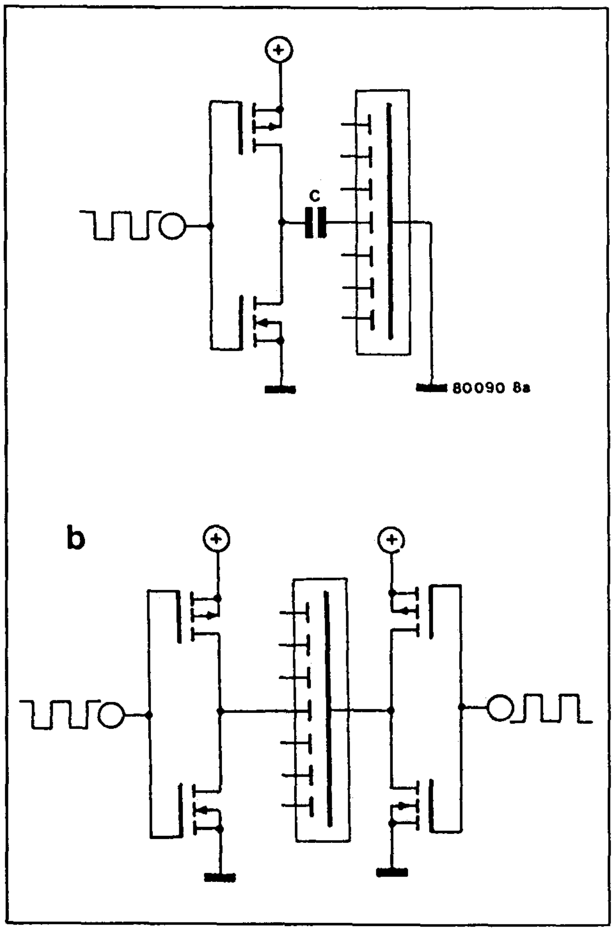
Het aansturen van LCD's

Inleiding
Liquid crystal display's mogen nooit met gelijkspanningen worden aangestuurd! Weliswaar is de elektrische geleiding zo laag dat men een LCD voornamelijk door een capacitieve belasting kan voorstellen, maar de vloeistofkristallijne stof is toch geen zuivere isolator. De kleine gelijkstroom die door de sandwich gaat vloeien heeft tot gevolg dat de vloeistofkristallijne stof een elektrolyse gaat ondergaan. Reeds na enige uren gaan de prestaties van het liquid crystal display merkbaar achteruit.
Dit verschijnsel is zo bepalend dat alle fabrikanten voorschrijven dat het gelijkspanningsaandeel in het stuursignaal niet groter mag zijn dan 50 mV.
Als men met blokpulsen stuurt worden dus zeer hoge eisen gesteld aan de tijd-symmetrie van dat signaal. Is de "H"-periode iets groter of kleiner dan de "L"-periode, dan zal het signaal een resulterende gelijkspanning bevatten en zal de levensduur van het LCD in niet geringe mate verminderen.

Aansturing met blokspanning
Omdat in de meeste praktische toepassingen alleen een gelijkspanning voorhanden is, zal men met behulp van een oscillator een blokgolf moeten produceren. Dit is echter niet voldoende! Deze blokgolf wisselt tussen de voedingsspanning en de massa en bevat dus nog steeds een gelijkspanning die gelijk is aan de helft van de voedingsspanning. Men zal dus op de een of andere manier deze blokspanning die schommelt tussen $+U_b$ en de massa moeten omvormen in een blokspanning die varieert tussen $+1/2U_b$ en $-1/2U_b$.

2.2 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LCD

De frequentie van deze blokgolf wordt aan de lage kant begrensd door het knipperen van de uitlezing. Vanwege de traagheid van een LCD heeft men daar in de praktijk echter erg weinig last van en kan men werken met een frequentie van 30 Hz. Aan de hoge kant speelt de capacitieve belasting van het LCD een rol. De capaciteit van een LCD van 8 mm cijferhoogte en zeer hoogwaardige vloeistofkristallijne stof bedraagt ongeveer 150 pF.
Deze waarde loopt op tot 4 nF bij een cijferhoogte van 25 mm en standaard vloeistofkristallijne stof.
Bij zeer kleine uitlezingen kan men werken met frequenties tot 1 kHz.



Figuur 18/2.2-12: Het aansturen van enkelvoudige LCD's door middel van een blokspanning.

In figuur 18/2.2-12 zijn twee systemen getekend om de segmenten van een LCD display met enkelvoudige back-plane aan te sturen met een blokspanning.
In de bovenste figuur wordt de back-plane van het LCD aan de massa gelegd. De blokgolf wordt via een complementaire CMOS-eindtrap uit een CD4007 of CD4009 en via een scheidingscondensator aan de voorste elektrode van het LCD aangeboden. De topwaarde van de wisselspanning die aan het LCD wordt aangeboden is gelijk aan de helft van de voedingsspanning van de schakeling. De complementaire eindtrap is noodzakelijk om er zeker van te zijn dat de impedantie van de blokgolf zowel voor "H" als voor "L" constant is.
Zou dit niet het geval zijn, dan zou de RC-kring die gevormd wordt door de uitgangsimpedantie van de stuurschakeling en de scheidingscondensator twee verschillende tijdconstanten hebben, waardoor er toch nog een gelijkspanningscomponent zou ontstaan.

Complementaire CMOS-schakelingen hebben een constante uitgangsimpedantie van ongeveer 400 Ω en deze schakelingen voldoen dus uitstekend voor dergelijke toepassingen.

In de onderste schakeling worden zowel de voorste elektrode als de back-plane gestuurd uit een complementaire eindtrap. Beide schakelingen moeten nu door ten opzichte van elkaar geïnverteerde blokgolven worden gestuurd.
Door de aansturing in tegenfase van de twee elektroden zal de ene op massapotentiaal staan als de andere op $+U_b$ staat en vice versa. Hoewel op beide elektroden een gelijkspanning van $+1/2U_b$ aanwezig is zal over het LCD dus geen gelijkspanning staan.

Over de elektroden staat een wisselspanning waarvan de topwaarde nu gelijk is aan de grootte van de voedingsspanning.

2.2 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LCD

Statische aansturing van zeven-segment LCD's

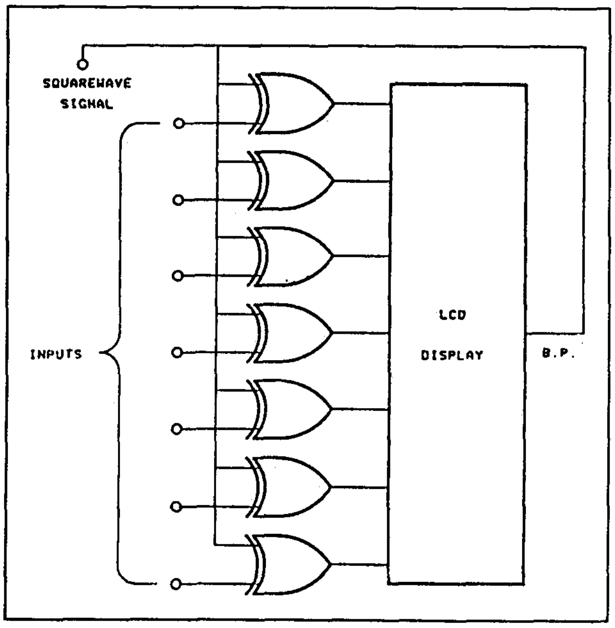
Bij de statische aansturing van zeven-segment display's, zoals bij digitale universeelmeters en frequentiemeters, wordt in principe van hetzelfde systeem gebruik gemaakt.
Door een schakeltechnische handigheid wordt echter het aantal noodzakelijke poorten drastisch beperkt.

Het principe is getekend in figuur 18/2.2-13. De back-plane wordt rechtstreeks gestuurd met een vierkantsgolf (squarewave signal) die varieert tussen $+U_b$ en de massa. Hetzelfde signaal wordt toegevoerd aan één ingang van EXOR-poorten. De uitgangen van deze poorten sturen de voorste elektroden van de segmenten.
De tweede ingangen van de EXOR-poorten zijn de besturingsingangen van het display die bepalen of een segment wel of niet geactiveerd wordt.

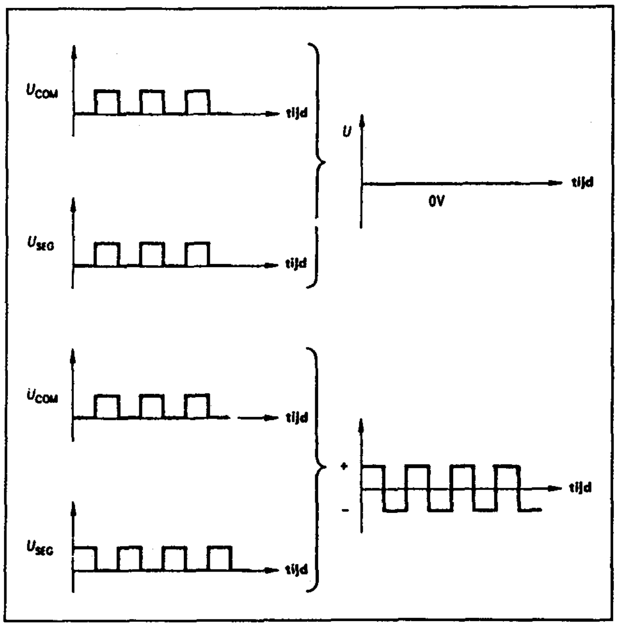
In vele IC's die ontwikkeld zijn voor het rechtstreeks aansturen van LCD's zijn deze poorten in het IC geïntegreerd.

Moet men zélf een dergelijke schakeling samenstellen dan kan men bijvoorbeeld gebruik maken van CD4030 of CD4070 IC's uit de CMOS-serie.

De werking van de schakeling volgt uit de grafieken van figuur 18/2.2-14. Afhankelijk van het logische signaal op de ingangen van de poorten verschijnt het blokgolfsignaal wel of niet geïnverteerd op de uitgangen van de poorten.
Is een ingang "L", dan zal de EXOR-poort de blokgolf op de tweede ingang niet-geïnverteerd op de uitgang zetten (bovenste figuur). Zowel de voorste als de achterste elektrode van het LCD-segment worden dan gestuurd met identieke spanningen, zodat er geen spanning over het segment staat. Het segment wordt dus niet geactiveerd. Is een ingang "H", dan zal de EXOR-poort het bloksignaal inverteren (onderste figuur). Het gevolg is dat de voorste elektrode van het segment in tegenfase wordt gestuurd ten opzichte van de back-plane.
Over het segment staat een wisselspanning, waarvan de top-tot-top waarde gelijk is aan U_b.

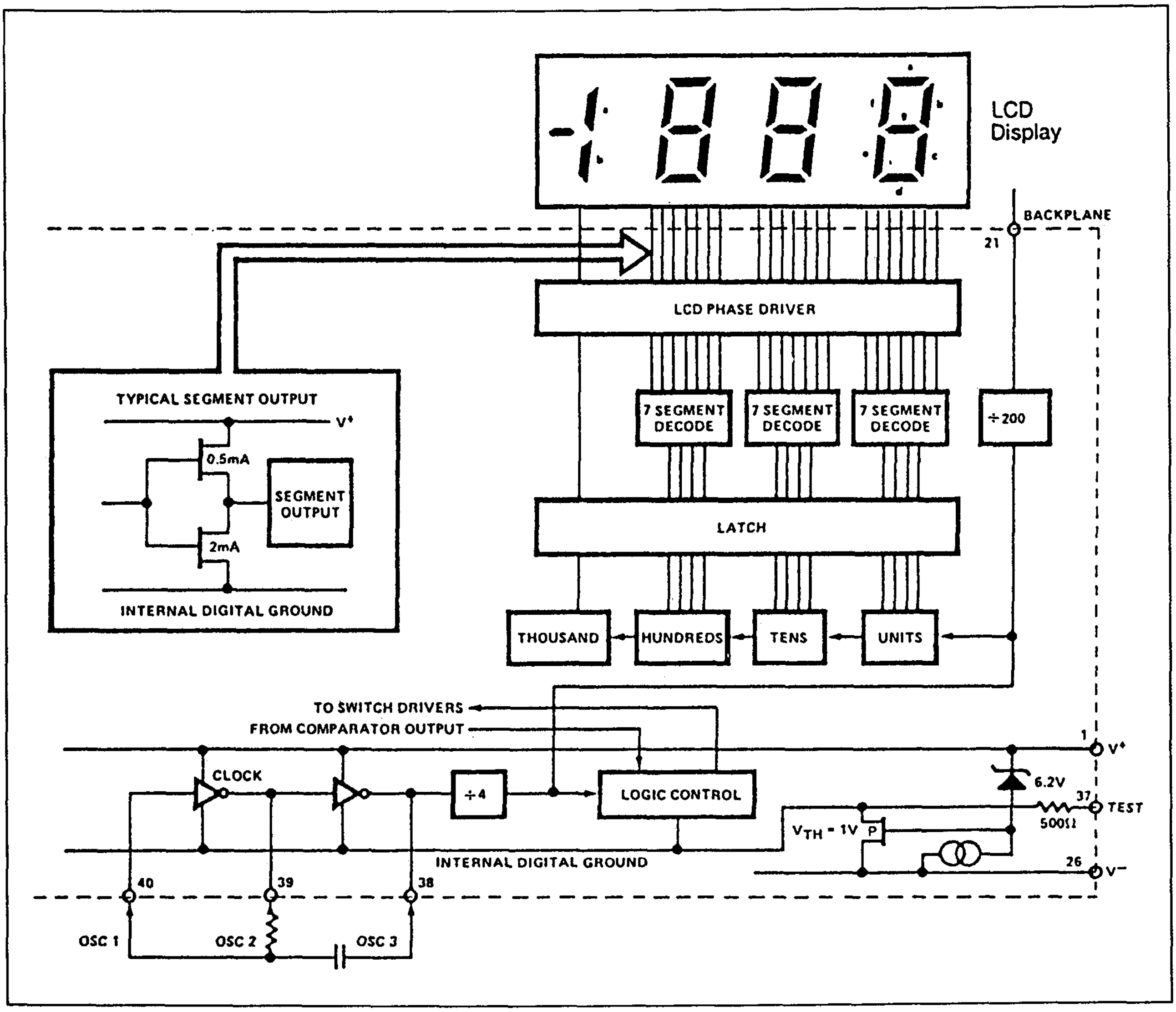


Figuur 18/2.2-13: De statische aansturing van zeven-segment LCD's.



Figuur 18/2.2-14: De werking van de statische sturing van zeven-segment LCD's.

2.2 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LCD



Figuur 18/2.2-15: Het interne blokschema van de ICL7106, een IC met geïntegreerde LCD-driver.

Een bekend IC dat van dit principe gebruik maakt is de ICL7106, een drie-en-half decade digitale voltmeter met LCD-uitlezing.

Zoals uit het intern blokschema van figuur 18/2.2-15 blijkt wordt de back-plane van het volledige display via een 200-deler gestuurd uit de klokgenerator van de chip. Op deze manier wordt de blokgolf opgewekt voor het sturen van het LCD.

De segmentuitgangen (zie kadertje) hebben de reeds besproken complementaire structuur.

Multiplex-besturing van LCD's

Liquid crystal display's hebben een aantal eigenschappen waardoor zij niet zo geschikt zijn om door middel van multiplex-systemen aangestuurd te worden. Liquid crystal display's hebben geen lineair verband tussen stroom en kontrast. Men kan dus niet kortstondig oversturen om het kontrast te vergroten.

In de praktijk komt dit er op neer dat men de aan/uit verhouding bij het aansturen van een segment niet groter kan maken dan maximaal 1/4.

2.2 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LCD

Gelukkig hebben LCD's één eigenschap die van pas komt bij het multiplexen. Als de gemiddelde spanning over een segment kleiner is dan 1/3 van de maximale kontrast waarde, dan blijft het segment gedoofd.

Van deze eigenschap wordt gebruik gemaakt bij het multiplexen van LCD's. Op de back-plane's en de segment lijnen worden ingewikkelde pulsvormige spanningen gezet die verschillende (in ieder geval meer dan twee) spanningsniveaus kunnen aannemen. Deze pulspatronen hebben een dusdanige onderlinge tijdrelatie dat zij bij elkaar opgeteld worden als een segment ingeschakeld moet worden en van elkaar afgetrokken worden als een segment uitgeschakeld moet blijven. Over de twee elektroden van een uitgeschakeld segment staat dan een ingewikkeld pulspatroon waarvan de gemiddelde spanningsinhoud kleiner is dan de 1/3 drempelwaarde in de kontrastkurve. Over de twee elektroden van een ingeschakeld segment staat dan een ingewikkeld pulspatroon waarvan de gemiddelde waarde zo groot is dat het kontrast bijna maximaal is.

Er bestaan in de praktijk drie multiplexsystemen voor LCD's:

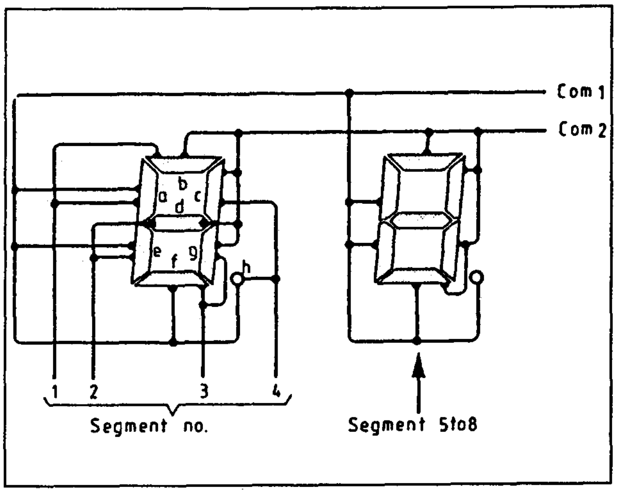
- de 1/2-sturing, waarbij gewerkt wordt met twee back-planes en de geactiveerde segmenten in een aan/uit verhouding van 1/2 worden gestuurd;
- de 1/3-sturing, waarbij met drie back-planes wordt gewerkt en uiteraard een aan/uit verhouding van 1/3;
- de 1/4-sturing met vier back-planes en 1/4 stuurverhouding.

Het 1/2 multiplexen van LCD's

Een typische 1/2-structuur is getekend in figuur 18/2.2-16.

Er zijn twee back-planes aanwezig en vier segmentlijnen. Dat betekent dus toch al een aanzienlijke besparing op het aantal verbindingen tussen het systeem en de uitlezing.

Aan de hand van het getekende voorbeeld worden de segmenten a en b van het linker display aan een nadere beschouwing onderworpen. Beide segmenten zijn aangesloten op de segmentlijn 1. Segment a heeft achter zich back-plane COM1, segment b backplane COM2. Als voorbeeld wordt de situatie behandeld waarbij segment a moet "oplichten" en segment b "gedoofd" moet blijven.



Figuur 18/2.2-16: De verdeling van de segmenten tussen de twee back-planes en de segmentlijnen bij het 1/2-multiplexen.

De spanningen die daarvoor nodig zijn op de twee back-plane lijnen en de segmentlijn nummer 1 zijn getekend in figuur 18/2.2-17. De twee back-plane signalen worden gestuurd met pulstreinen die drie spanningsniveaus kennen.

Naast "0", het massa-potentiaal en "1", de voedingsspanning, is er nog een niveau "1/2" dat gelijk is aan de helft van de voedingsspanning. Segmentlijn 1 wordt gestuurd met een pulsvormige spanning die schommelt tussen "0" en "1". In dit geval is daar dus geen derde niveau voor nodig, maar dat is toevallig. In de meeste gevallen zullen ook de segmentlijn signalen drie niveaus kennen.

Onder de drie lijnspanningen zijn twee grafieken getekend die het spanningsverschil geven tussen de elektroden van de segmenten a en b. Deze spanningen kan men een-

2.2 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LCD

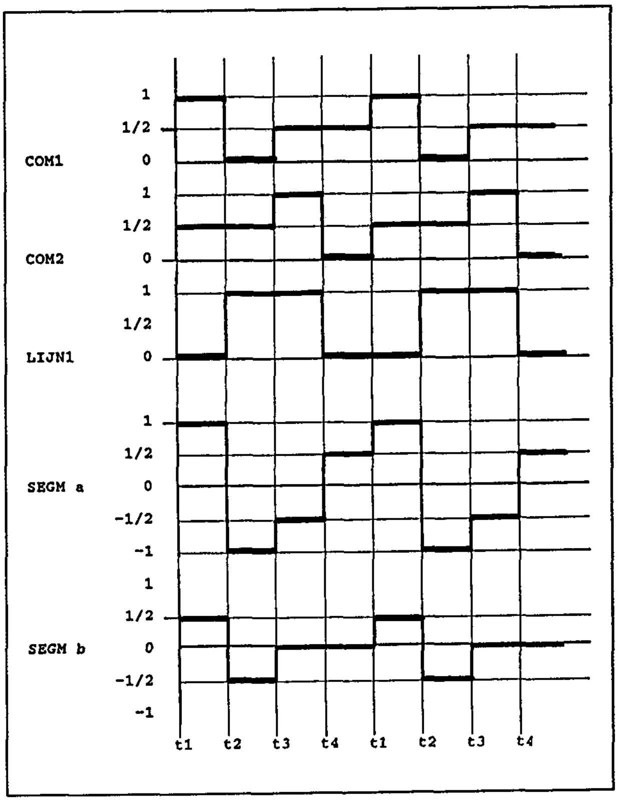
voudig uit de grafieken afleiden. Het volstaat voor ieder tijdstip de spanning op COM1 en deze op LIJN1 bij elkaar op te tellen of van elkaar af te trekken (segment a) of de spanning op COM2 en deze op LIJN1 bij elkaar op te tellen of van elkaar af te trekken (segment b).

Als voorbeeld wordt de spanning over de elektroden van segment a behandeld. Op tijdstip t1 is COM1 "1" en LIJN1 "0". Het zal duidelijk zijn dat het spanningsverschil dat over segment a staat dan gelijk is aan "+1". Op tijdstip b gaat COM1 naar "0" en LIJN1 naar "1". Dat is de omgekeerde situatie, zodat het logisch is dat de spanning over segment a van polariteit wisselt, deze wordt dus gelijk aan "-1". Op tijdstip t3 wordt COM1 "1/2" en LIJN1 blijft "1". De spanning over segment a wordt dus gelijk aan "-1/2". Op tijdstip t4 is COM1 gelijk aan "1/2" en LIJN1 gelijk aan "0". De spanning over segment a wordt nu dus "+1/2".

De spanning over segment a heeft dus een tamelijk grote gemiddelde waarde, in ieder geval groot genoeg om het segment aan te sturen met bijna maximaal kontrast.

Werkt men op dezelfde manier de spanning over segment b uit, dan zal men vaststellen dat deze spanning maximaal gelijk is aan +/-"1/2". De gemiddelde waarde ligt dus onder de kontrastdrempel van 1/3, dit segment zal niet gestuurd worden.

Het zal duidelijk zijn dat de pulsvormen op de COM- en LIJN-lijnen absoluut niet willekeurig zijn. Men moet niet alleen rekening houden met de 1/3 drempel voor de niet aan te sturen segmenten. Wat de zaak nog ingewikkelder maakt is dat de spanningen over de segmenten volkomen symmetrisch moet zijn! Is dat niet het geval dan ontstaat er een gelijkspanning over het segment en zal dit na enige tijd beschadigen. Uit de grafieken blijkt dat ook aan deze laatste voorwaarde wordt voldaan.



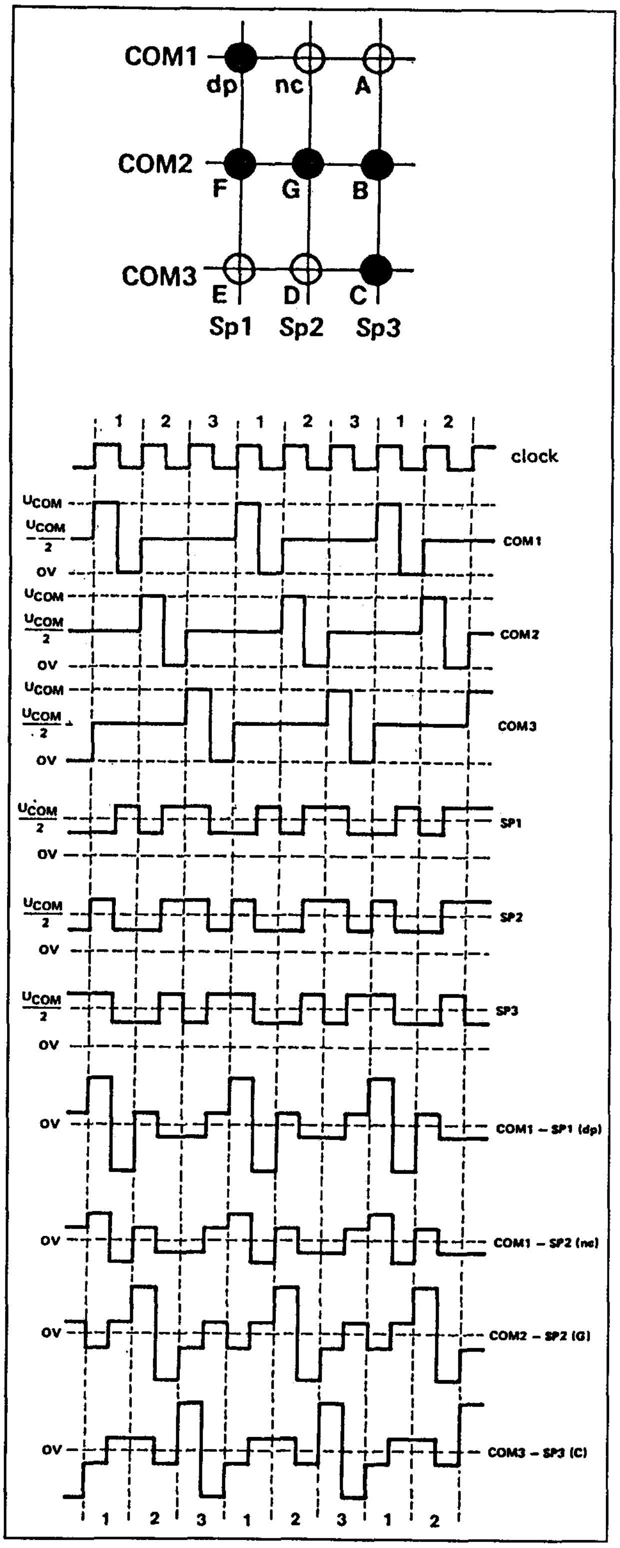
Figuur 18/2.2-17: De spanningsvormen van de pulsen op de verschillende lijnen voor het aansturen van segment a en het gedoofd houden van segment b.

De spanningen over de segmenten a en b zijn weliswaar vreemd gevormd, maar de oppervlakte boven en onder de nullijn is gelijk. De spanningen zijn zuivere wisselspanningen zonder gelijkspannings-component.

Het 1/3 multiplexen van LCD's
Op dezelfde manier kan men uitlezingen die uit meer dan twee display's bestaan gemultiplexed aansturen volgens het 1/3-systeem. Ieder LCD heeft dan drie back-planes en de voorste elektroden van de segmenten zijn verbonden met drie lijnen.
Het zou te ver voeren om dit systeem even uitvoerig te behandelen als het 1/2-systeem.

Het principe is bekend, dus kan men aan de hand van figuur 18/2.2-18 de sturing zélf gedetailleerd onderzoeken.

2.2 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LCD



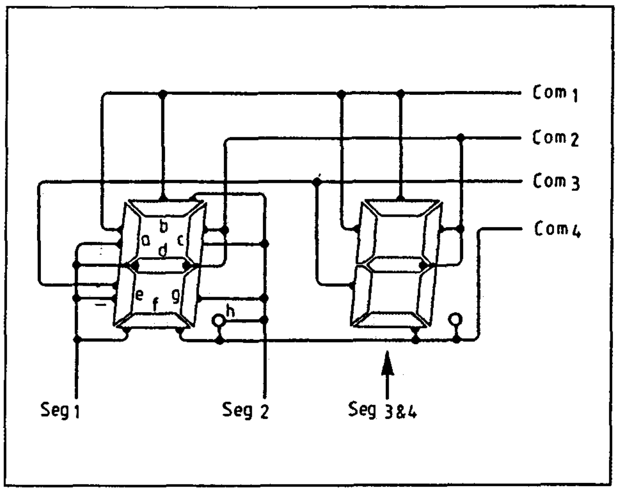
Figuur 18/2.2-18: Een voorbeeld van de 1/3 dynamische besturing van LCD's.

In de tekening is aangegeven wat voor pulsvormen er op de back-planes COM1, COM2 en COM3 en op de drie segmentlijnen Sp1, Sp2 en Sp3 moeten worden aangelegd om het cijfer 4 en de decimale punt te laten "oplichten".

Merk op dat er nu veel meer spanningsniveaus noodzakelijk zijn. Naast "0", "1/2" en "1" zijn nog twee niveaus nodig, die ergens tussen de "1" en de "1/2" in liggen.

Het 1/4 multiplexen van LCD's

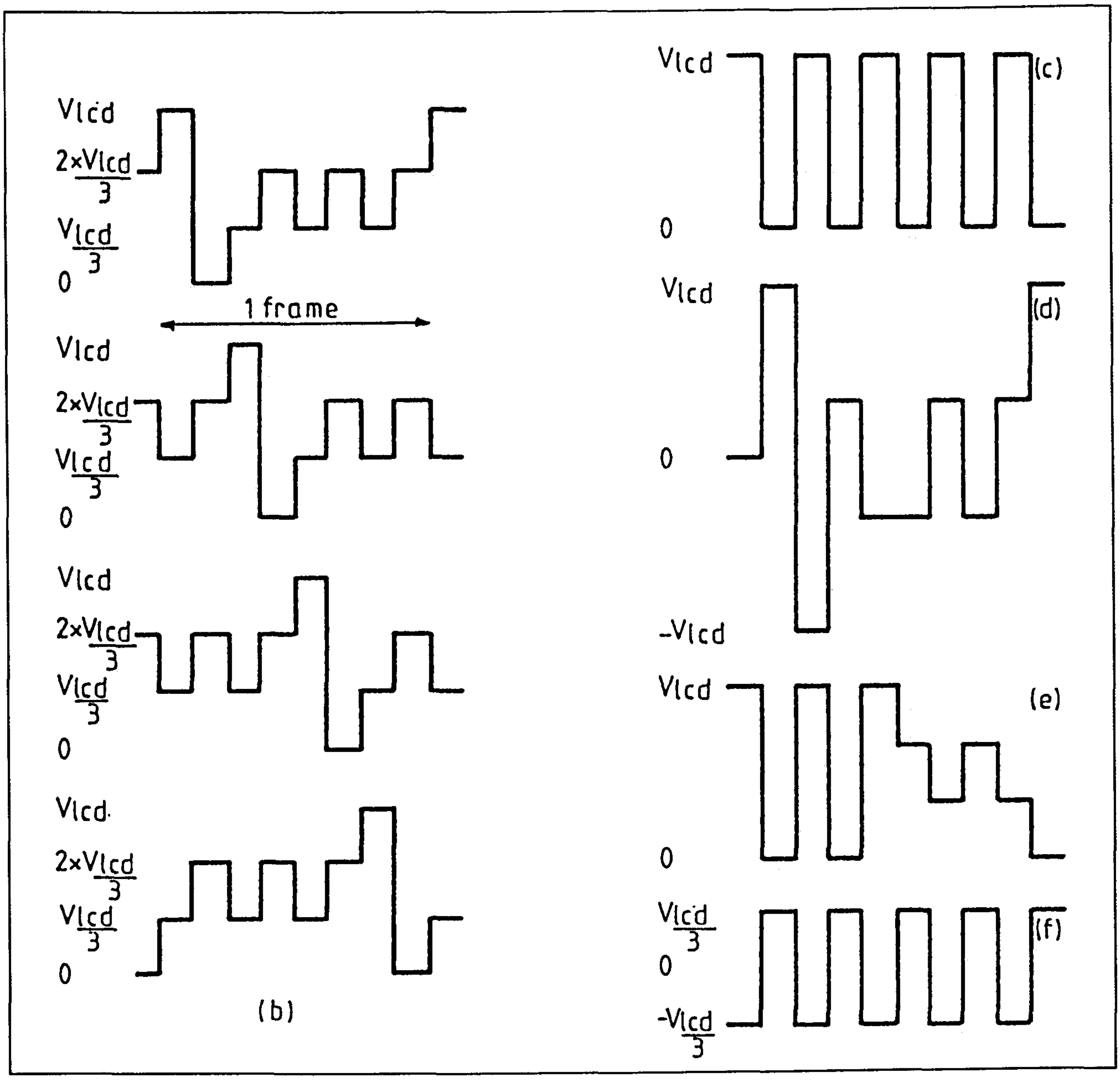
Bij dit systeem wordt, zie figuur 18/2.2-19, gebruik gemaakt van vier back-planes en slechts twee segment-lijnen. Dit systeem is dus ideaal voor het aansturen van multi-digit uitlezingen.



Figuur 18/2.2-19: Bij het 1/4-systeem wordt gebruik gemaakt van vier back-planes en slechts twee segmentlijnen.

Ook nu wordt het systeem niet verder verklaard, het principe is hetzelfde als dat gebruikt wordt bij het 1/2 systeem. Zuiver ter toelichting en om aan te geven hoe ingewikkeld de stuursignalen worden zijn deze in figuur 18/2.2-20 getekend voor een bepaalde cijferindicatie.

2.2 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LCD



Figuur 18/2.2-20: De stuursignalen die nodig zijn om het 1/4-multiplexen te laten werken.

2.2 Achtergrond-informatie zeven-segment display's met LCD

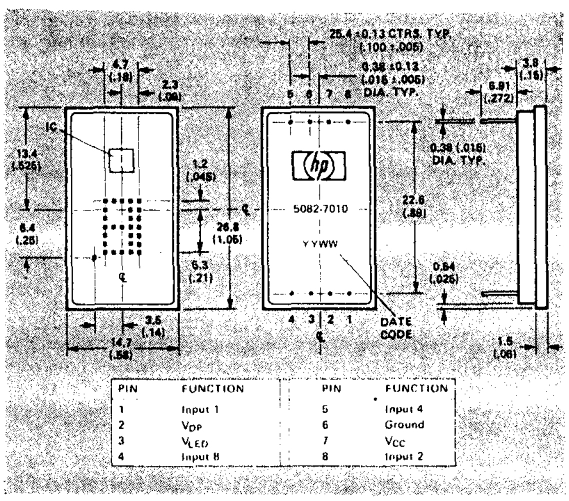
18/2.5

Zeven-segment LED-display's

5082-7010

solid state numerieke indicator

De 5082-7010 numerieke indicator is een gemodificeerde 5 x 7 LED matrix display, waarmee cijfers van 0 tot en met 9 kunnen worden weergegeven. Omdat de 5082-7010 een decoder/driver aan boord heeft, kan de data in de vorm van een BCD-code (negatieve logika) worden aangeboden. Voor ongeldige code verschijnt een "blank" (display UIT). De display heeft een decimale punt aan de linkerzijde (waarvoor een externe stroombegrenzing nodig is). De lichtopbrengst is instelbaar door de waarde van de LED-spanning te variëren of de duty-cycle ervan te regelen.



Figuur 18/2.5-1: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de 5082-7010.

Character	Logic X8	X4	X2	X1
0	H	H	H	H
1	H	H	H	L
2	H	H	L	H
3	H	H	L	L
4	H	L	H	H
5	H	L	H	L
6	H	L	L	H
7	H	L	L	L
8	L	H	H	H
9	L	H	H	L
Blank	L	H	L	H
Blank	L	H	L	L
Blank	L	L	H	H
Blank	L	L	H	L
Blank	L	L	L	H
Blank	L	L	L	L

V_{IL} = 0.0 to 0.8V
V_{IH} = 2.0 to 5.5V

Figuur 18/2.5-2: Waarheidstabel van de 5082-7010.

Technische gegevens

- gemodificeerde 5 x 7 LED matrix
- bevat decoder/driver voor BCD-data
- 6,8 mm hoog display: 0 tot en met 9
- metalen behuizing
- TTL/DTL-compatibel
- instelbare licht-opbrengst (bijvoorbeeld 80 µcd bij V_{LED} = 4,2 V)
- fabrikant: Hewlett-Packard

2.5 Zeven-segment LED-display's

Description	Symbol	Min.	Max.	Unit
Storage Temperature, Ambient	T_S	−65	+100	°C
Operating Temperature, Case	T_C	−55	+95	°C
Logic Supply Voltage to Ground	V_{CC}	−0.5	+7.0	V
Logic Input Voltage	V_I	−0.5	+5.5	V
LED Supply Voltage to Ground	V_{LED} [1]	−0.5	+5.5	V
Decimal Point Current	I_{DP}		−10	mA

Tabel 18/2.5-1: Maximaal toegelaten waarden van de 5082-7010.

Description	Symbol	Min.	Nom.	Max.	Unit
Logic Supply Voltage	V_{CC}	4.5	5.0	5.5	V
LED Supply Voltage, Display Off	V_{LED}	−0.5	0	+1.0	V
LED Supply Voltage, Display On	V_{LED}	3.0	4.2	5.5	V
Decimal Point Current	I_{DP} [2]	0	−5.0	−10.0	mA
Logic Input Voltage, "H" State	V_{IH}	2.0		5.5	V
Logic Input Voltage, "L" State	V_{IL}	0		0.8	V

Note: 2. Decimal point current must be externally current limited.

Tabel 18/2.5-2: Aanbevolen bedrijfscondities voor de 5082-7010.

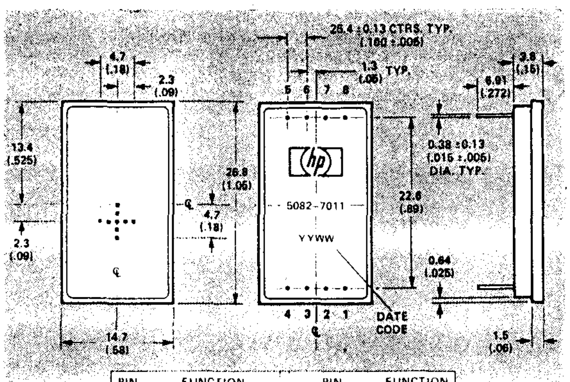
5082-7011

plus/minus indicator

De 5082-7011 is een +/- indicator met dezelfde afmetingen als de 7010. Het plus- of minteken verschijnt door spanning op een (-) of twee (+) ingangen te zetten. De lichtopbrengst is instelbaar door de waarde van de LED-spanning te variëren. Elke LED heeft een ingebouwde stroombegrenzingsweerstand van 345 Ω.

Technische gegevens

- display: + of - (6,8 mm hoog)
- TTL/DTL-compatibel
- metalen behuizing
- instelbare licht-opbrengst (80 µcd bij V_{LED} = 4,2 V)
- fabrikant: Hewlett-Packard



PIN	FUNCTION	PIN	FUNCTION
1	NC	5	NC
2	NC	6	Ground
3	Plus	7	Minus/Plus
4	NC	8	NC

Figuur 18/2.5-3: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de 5082-7011.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Description	Symbol	Min.	Max.	Unit
Storage Temperature, Ambient	T_S	–65	+100	°C
Operating Temperature, Case	T_C	–55	+95	°C
Plus, Plus/Minus Input Potential to Ground	V_{LED}	–0.5	5.5	V

Tabel 18/2.5-3: Maximaal toegelaten waarden van de 5082-7011.

Description	Symbol	Min.	Nom.	Max.	Unit
LED Supply Voltage, Display Off	V_{LED}	–0.5	0	1.0	V
LED Supply Voltage, Display On	V_{LED}	3.0	4.2	5.5	V

Tabel 18/2.5-4: Aanbevolen bedrijfscondities voor de 5082-7011.

CHARACTER	PIN 3	PIN 7
+	H	H
–	L	H
Blank	L	L

V_L = –0.5 to 1.0V

V_H = 3.0 to 5.5V

Figuur 18/2.5-4: Waarheidstabel van de 5082-7011.

5082-7265, 5082-7275, 5082-7285, 5082-7295

numerieke indicator (5 of 15 digits)

De 5082-7265, 5082-7275, 5082-7285 en 5082-7295 zijn numerieke indicatormodulen, samengesteld uit 4,45 mm grote 7-segment GaAsP display's die per 5 of per 15 gemonteerd zijn op een printje. De karakters hebben een onderlinge afstand van 5,84 mm en worden door middel van een integrale lens vergroot.
De decimale punt kan rechts of in het midden worden gekozen. Door de goede uitleesbaarheid (ook bij fel omgevingslicht) zijn deze display's zeer geschikt voor digitale instrumenten, calculatoren en dergelijke.

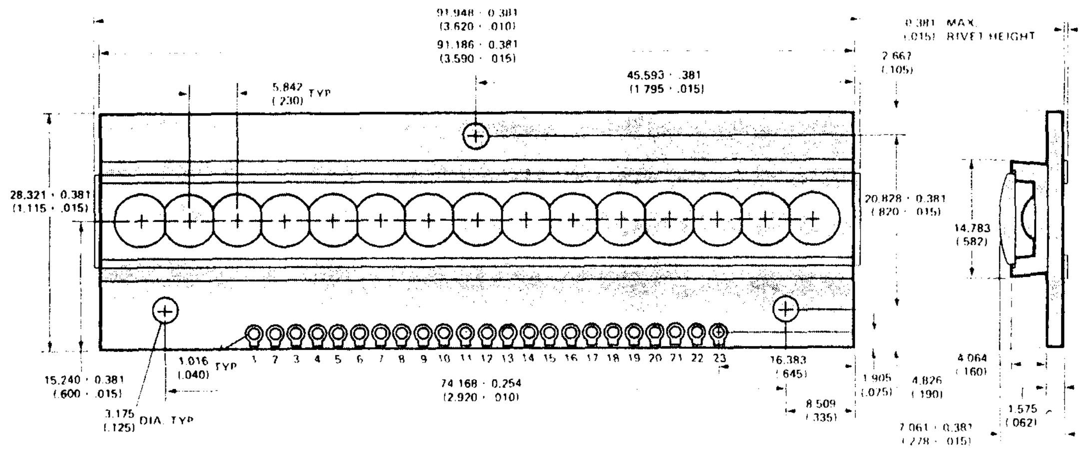
Technische gegevens

- grote karakters: 4,45 mm hoog
- laag opgenomen vermogen (ongeveer 1 mA/segment)
- gelijkmatige helderheid
- MOS-compatibel
- 5 of 15 karakters per printje
- fabrikant: Hewlett-Packard

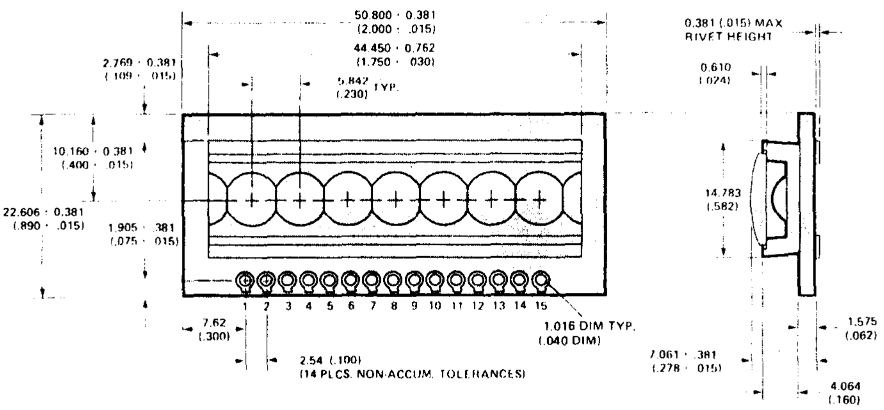
2.5 Zeven-segment LED-display's

Digits Per PC Board	Configuration		Part No. 5082-
	Device	Character	
5		Center Decimal Point (Figure 7)	7265
15		Center Decimal Point (Figure 7)	7275
5		Right Decimal Point (Figure 7)	7285
15		Right Decimal Point (Figure 7)	7295

Figuur 18/2.5-5: Overzicht van de typen.



Figuur 18/2.5-6: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de 5082-7275 en 5082-7295.



Figuur 18/2.5-7: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de 5082-7265 en 5082-7285.

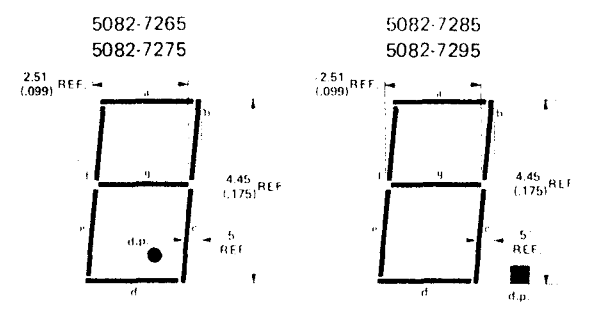
2.5 Zeven-segment LED-display's

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Peak Forward Current per Segment or DP (Duration <35μs)	I_{PEAK}		200	mA
Average Current per Segment or DP [1]	I_{AVG}		7	mA
Power Dissipation per Digit [2]	P_D		125	mW
Operating Temperature, Ambient	T_A	-20	+70	°C
Storage Temperature	T_S	-20	+80	°C
Reverse Voltage	V_R		3	V
Solder Temperature at connector edge (t≤3 sec.) [3]			230	°C

Tabel 18/2.5-5: Maximaal toegelaten waarden.

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment or dp (Time Averaged) 15 digit display 5082-7275, 5082-7295 [4,6]	I_v	$I_{avg.}$ = 2 mA (30 mA Peak 1/15 duty cycle)	30	90		μcd
Luminous Intensity/Segment or dp (Time Averaged) 5 digit display 5082-7265, 5082-7285 [4,6]	I_v	$I_{avg.}$ = 2 mA (10 mA Peak 1/5 duty cycle)	30	70		μcd
Forward Voltage per Segment or dp 5082-7275, 5082-7295 15 digit display	V_F	I_F = 30 mA		1.60	2.3	V
Forward Voltage per Segment or dp 5082-7265, 5082-7285 5 digit display	V_F	I_F = 10 mA		1.55	2.0	V
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			655		nm
Dominant Wavelength [5]	λ_d			640		nm
Reverse Current per Segment or dp	I_R	V_R = 5V		10		μA
Temperature Coefficient of Forward Voltage	$\Delta V_F/°C$			-2.0		mV/°C

Tabel 18/2.5-6: Elektrische en optische eigenschappen van de 5082-7265, -7275, -7285 en -7295.



Figuur 18/2.5-8: Samenstelling van de digits.

Pin No.	5082-7265 5082-7285 Function	5082-7275 5082-7295 Function
1	Anode Segment b	Cathode Digit 1
2	Anode Segment g	Cathode Digit 2
3	Anode Segment e	Cathode Digit 3
4	Cathode Digit 1	Cathode Digit 4
5	Cathode Digit 2	Anode Segment dp
6	Cathode Digit 3	Cathode Digit 5
7	Cathode Digit 4	Anode Segment c
8	Cathode Digit 5	Cathode Digit 6
9	Cathode Digit 6	Anode Segment e
10	Cathode Digit 7	Cathode Digit 7
11	Anode Segment dp	Anode Segment a
12	Anode Segment d	Cathode Digit 8
13	Anode Segment c	Anode Segment g
14	Anode Segment a	Cathode Digit 9
15	Anode Segment f	Anode Segment d
16		Cathode Digit 10
17		Anode Segment f
18		Cathode Digit 11
19		Anode Segment b
20		Cathode Digit 12
21		Cathode Digit 13
22		Cathode Digit 14
23		Cathode Digit 15

Figuur 18/2.5-9: Waarheidstabel.

2.5 Zeven-segment LED-display's

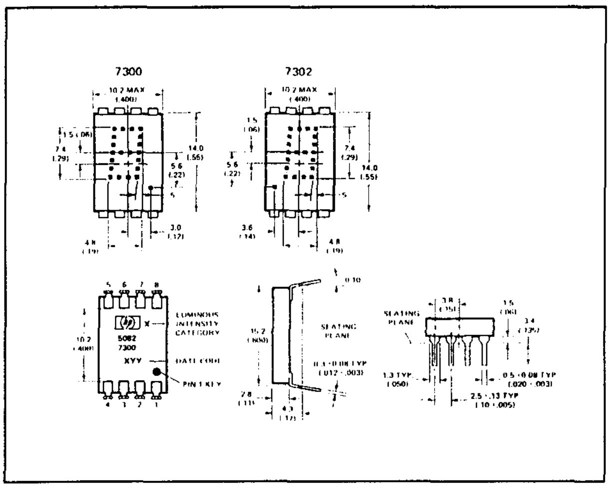
5082-7300, 5082-7302

solid state numerieke indicator

De 5082-7300 en 5082-7302 zijn solid state numerieke display's met ingebouwde "8421" BCD-decoder, constante stroomdrivers en een vijf bit geheugen. De display's kunnen cijfers van 0 tot en met 9 en een "-"-teken zichtbaar maken. Bij de 7300 bevindt de decimale punt zich aan de rechterkant van het karakter en bij de 7302 aan de linkerkant.

Technische gegevens

- 4 x 7 dot display: 0 tot en met 9, -, test en blank
- karakterhoogte: 7,4 mm
- lichtopbrengst: typisch 70 µcd bij V_{CC} = 5 V
- bevat decoder/driver/geheugen voor BCD-data
- TTL/DTL-compatibel
- standaard 0,6 x 0,4 inch epoxy DIL-behuizing met contrast filter
- fabrikant: Hewlett-Packard



Figuur 18/2.5-10: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de 5082-7300 en 5082-7302.

PIN	5082-7300 and 7302 Numeric
1	Input 2
2	Input 4
3	Input 8
4	Decimal point
5	Latch enable
6	Ground
7	V_{CC}
8	Input 1

Figuur 18/2.5-11: Pen-functies van de 5082-7300 en 5082-7302.

TRUTH TABLE					
BCD DATA[1]				5082-7300/7302	
X_8	X_4	X_2	X_1		
L	L	L	L	0	
L	L	L	H	1	
L	L	H	L	2	
L	L	H	H	3	
L	H	L	L	4	
L	H	L	H	5	
L	H	H	L	6	
L	H	H	H	7	
H	L	L	L	8	
H	L	L	H	9	
H	L	H	L	▯	
H	L	H	H	(BLANK)	
H	H	L	L	(BLANK)	
H	H	L	H	-	
H	H	H	L	(BLANK)	
H	H	H	H	(BLANK)	
DECIMAL PT.[2]		ON			V_{DP} = L
		OFF			V_{DP} = H
ENABLE[1]		LOAD DATA			V_E = L
		LATCH DATA			V_E = H
BLANKING[3]		DISPLAY ON			V_B = L
		DISPLAY OFF			V_B = H

Figuur 18/2.5-12: Waarheidstabel van de 5082-7300 en 5082-7302.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Description	Symbol	Min.	Max.	Unit
Storage temperature, ambient	T_S	−40	+100	°C
Operating temperature, case [1,2]	T_C	−20	+85	°C
Supply voltage [3]	V_{CC}	−0.5	+7.0	V
Voltage applied to input logic, dp and enable pins	V_I, V_{DP}, V_E	−0.5	+7.0	V
Voltage applied to blanking input [7]	V_B	−0.5	V_{CC}	V
Maximum solder temperature at 1.59mm (.062 inch) below seating plane; t ≤ 5 seconds			230	°C

Tabel 18/2.5-7: Maximaal toegelaten waarden van de 5082-7300, 5082-7302 en 5082-7340.

Description	Symbol	Min.	Nom.	Max.	Unit
Supply Voltage	V_{CC}	4.5	5.0	5.5	V
Operating temperature, case	T_C	-20		+85	°C
Enable Pulse Width	t_W	120			nsec
Time data must be held before positive transition of enable line	t_{SETUP}	50			nsec
Time data must be held after positive transition of enable line	t_{HOLD}	50			nsec
Enable pulse rise time	t_{TLH}			200	nsec

Tabel 18/2.5-8: Aanbevolen bedrijfscondities voor de 5082-7300, 5082-7302 en 5082-7340.

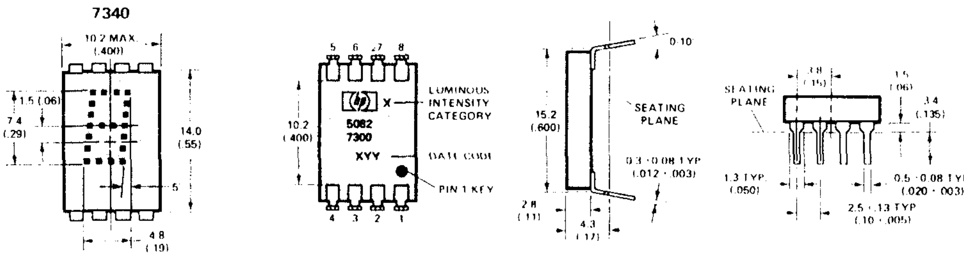
5082-7340

solid state hexadecimale indicator

De 5082-7340 is een solid state hexadecimaal display met ingebouwde "8421"-decoder, constante stroom-driver en vijf bit geheugen.
De display kan 16 verschillende karakters (cijfers van 0 tot en met 9 en A tot en met F) zichtbaar maken. De 7340 heeft geen decimale punt.

Technische gegevens

- 4 x 7 dot display: 0 tot en met 9, A tot en met F
- bevat decoder/driver/geheugen voor 16 base data
- lichtopbrengst: typisch 70 µcd bij V_{CC} = 5 V
- karakterhoogte: 7,4 mm
- TTL/DTL-compatibel
- standaard 0,6 x 0,4 inch epoxy DIL-behuizing met contrast filter
- fabrikant: Hewlett-Packard



Figuur 18/2.5-13: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de 5082-7340.

2.5 Zeven-segment LED-display's

FUNCTION	
PIN	5082-7340 Hexadecimal
1	Input 2
2	Input 4
3	Input 8
4	Blanking control
5	Latch enable
6	Ground
7	V_{CC}
8	Input 1

Figuur 18/2.5-14: Pen-functies van de 5082-7340.

5082-7304

plus/minus en overrange indicator

De 5082-7304 is een +/-1 overrange indicator met een decimale punt aan de rechterzijde.

De 7304 heeft dezelfde afmetingen als de overige leden van de 7300-serie. De stroom door de LED's moet uitwendig worden begrensd.

Technische gegevens

- display: + of -, 1 en decimale punt
- karakterhoogte: 7,4 mm
- lichtopbrengst:
  typisch 70 µcd bij I_F = 6 mA
- TTL/DTL-compatibel
- 8-pens epoxy behuizing met contrast filter
- fabrikant: Hewlett-Packard

TRUTH TABLE				
BCD DATA[1]				5082-7340
X_8	X_4	X_2	X_1	
L	L	L	L	0
L	L	L	H	1
L	L	H	L	2
L	L	H	H	3
L	H	L	L	4
L	H	L	H	5
L	H	H	L	6
L	H	H	H	7
H	L	L	L	8
H	L	L	H	9
H	L	H	L	A
H	L	H	H	B
H	H	L	L	C
H	H	L	H	D
H	H	H	L	E
H	H	H	H	F

DECIMAL PT.[2]	ON	V_{DP} = L
	OFF	V_{DP} = H
ENABLE[1]	LOAD DATA	V_E = L
	LATCH DATA	V_E = H
BLANKING[3]	DISPLAY ON	V_B = L
	DISPLAY OFF	V_B = H

Figuur 18/2.5-15: Waarheidstabel van de 5082-7340. (Voor maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities: zie tabellen 18/2.5-9 en -10).

DESCRIPTION	SYMBOL	MIN	MAX	UNIT
Storage temperature, ambient	T_S	-40	+100	°C
Operating temperature, case	T_C	-20	+85	°C
Forward current, each LED	I_F		10	mA
Reverse voltage, each LED	V_R		4	V

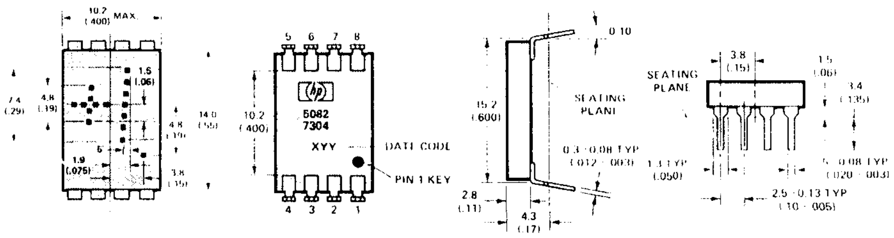
Tabel 18/2.5-9: Maximaal toegelaten waarden van de 5082-7304.

	SYMBOL	MIN	NOM	MAX	UNIT
LED supply voltage	V_{CC}	4.5	5.0	5.5	V
Forward current, each LED	I_F		5.0	10	mA

NOTE:
LED current must be externally limited.

Tabel 18/2.5-10: Aanbevolen bedrijfscondities voor de 5082-7304.

2.5 Zeven-segment LED-display's



PIN	FUNCTION
1	Plus
2	Numeral One
3	Numeral One
4	DP
5	Open
6	Open
7	V_{CC}
8	Minus/Plus

Figuur 18/2.5-16: Afmetingen in mm (inch), aansluitingen en pen-functies van de 5082-7304.

CHARACTER	PIN			
	1	2,3	4	8
+	H	X	X	H
–	L	X	X	H
1	X	H	X	X
Decimal Point	X	X	H	X
Blank	L	L	L	L

NOTES: L: Line switching transistor in Fig. 7 cutoff.
H: Line switching transistor in Fig. 7 saturated.
X: 'don't care'

Figuur 18/2.5-17: Waarheidstabel van de 5082-7304.

5082-7356, 5082-7357

solid state numerieke indicator

De 5082-7356 en 5082-7357 zijn solid state numerieke display's met een positieve "8421" BCD-decoder, constante stroom-drivers en geheugen aan boord. De display's maken cijfers van 0 tot en met 9 en een "-"-teken zichtbaar.
De 7356 heeft de decimale punt aan de rechterkant van het karakter en de 7357 aan de linkerkant. Deze display's zijn zeer geschikt voor industriële en medische apparatuur.

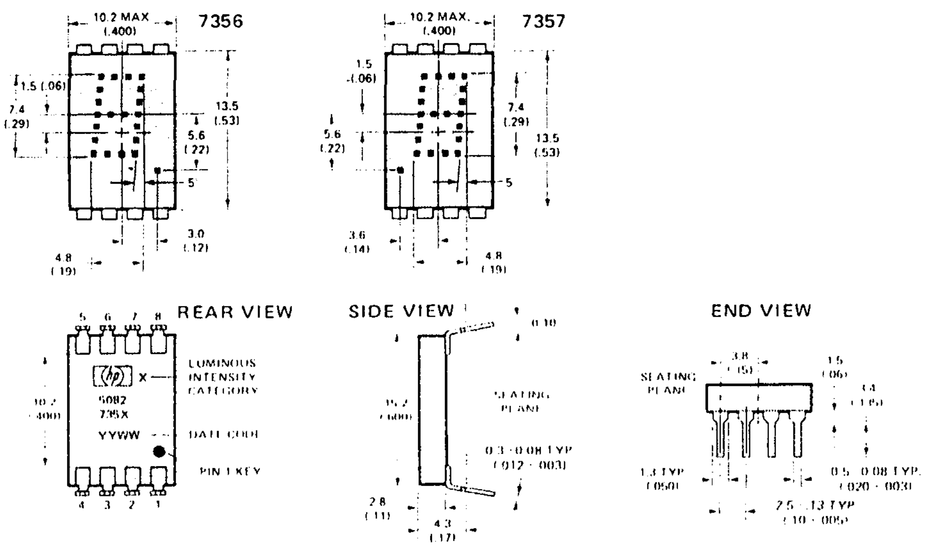
Technische gegevens

- 4 x 7 dot display: 0 tot en met 9, -, test en blank
- bevat decoder/driver/5 bit geheugen
- karakterhoogte: 7,4 mm
- lichtopbrengst:
  typisch 85 µcd bij V_{CC} = 5 V
- TTL-compatibel
- standaard 0,6 x 0,4 inch glas/ceramische DIL-behuizing
- fabrikant: Hewlett-Packard

Description	Symbol	Min.	Max.	Unit
Storage temperature, ambient	T_S	–65	+125	°C
Operating temperature, ambient [1,2]	T_A	–55	+100	°C
Supply voltage [3]	V_{CC}	–0.5	+7.0	V
Voltage applied to input logic, dp and enable pins	V_I, V_{DP}, V_E	–0.5	+7.0	V
Voltage applied to blanking input [7]	V_B	–0.5	V_{CC}	V
Maximum solder temperature at 1.59mm (.062 inch) below seating plane; t ≤ 5 seconds			260	°C

Tabel 18/2.5-11: Maximaal toegelaten waarden van de 5082-7356, 5082-7357 en 5082-7359.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-18: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de 5082-7356 en 5082-7357.

PIN	5082-7356 AND 7357 NUMERIC
1	Input 2
2	Input 4
3	Input 8
4	Decimal point
5	Latch enable
6	Ground
7	V_{CC}
8	Input 1

Figuur 18/2.5-19: Pen-functies van de 5082-7356 en 5082-7357.

TRUTH TABLE				
BCD DATA[1]				5082-7356/7357
X_8	X_4	X_2	X_1	
L	L	L	L	0
L	L	L	H	1
L	L	H	L	2
L	L	H	H	3
L	H	L	L	4
L	H	L	H	5
L	H	H	L	6
L	H	H	H	7
H	L	L	L	8
H	L	L	H	9
H	L	H	L	[illegible]
H	L	H	H	(BLANK)
H	H	L	L	(BLANK)
H	H	L	H	-
H	H	H	L	(BLANK)
H	H	H	H	(BLANK)

DECIMAL PT.[2]	ON	V_{DP} = L
	OFF	V_{DP} = H
ENABLE[1]	LOAD DATA	V_E = L
	LATCH DATA	V_E = H
BLANKING[3]	DISPLAY-ON	V_B = L
	DISPLAY-OFF	V_B = H

Figuur 18/2.5-20: Waarheidstabel van de 5082-7356 en 5082-7357.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Description	Symbol	Min.	Nom.	Max.	Unit
Supply Voltage	V_{CC}	4.5	5.0	5.5	V
Operating temperature, ambient	T_A	-20		+70	°C
Enable Pulse Width	t_W	100			nsec
Time data must be held before positive transition of enable line	t_{SETUP}	50			nsec
Time data must be held after positive transition of enable line	t_{HOLD}	50			nsec
Enable pulse rise time	t_{TLH}			200	nsec

Tabel 18/2.5-12: Aanbevolen bedrijfscondities voor de 5082-7356, 5082-7357 en 5082-7359.

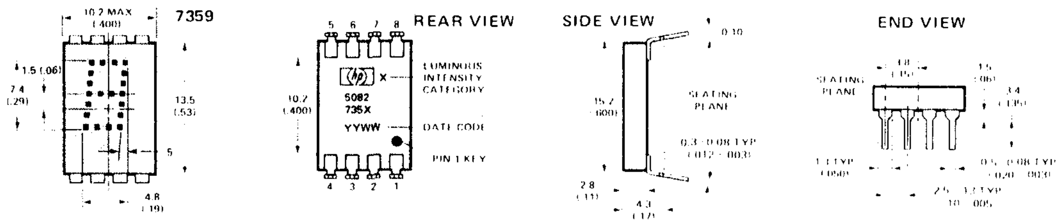
5082-7359

solid state hexadecimale indicator

De 5082-7359 is een solid state hexadecimaal display met ingebouwde "8421"-decoder, constante stroom-drivers voor de LED's en een vijf bit geheugen. De display kan 16 verschillende karakters (cijfers van 0 tot en met 9 en A tot en met F) zichtbaar maken. De 7359 heeft geen decimale punt en is vooral bestemd voor medische en industriële apparatuur.

Technische gegevens

- 4 x 7 dot display: 0 tot en met 9, A tot en met F
- karakterhoogte: 7,4 mm
- lichtopbrengst: typisch 85 μcd bij V_{CC} = 5 V
- decoder/driver/geheugen voor 16 base data
- TTL-compatibel
- standaard 0,6 x 0,4 inch glas/ceramische DIL-behuizing
- fabrikant: Hewlett-Packard



Figuur 18/2.5-21: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de 5082-7359.

PIN	5082-7359 HEXA-DECIMAL
1	Input 2
2	Input 4
3	Input 8
4	Blanking control
5	Latch enable
6	Ground
7	V_{CC}
8	Input 1

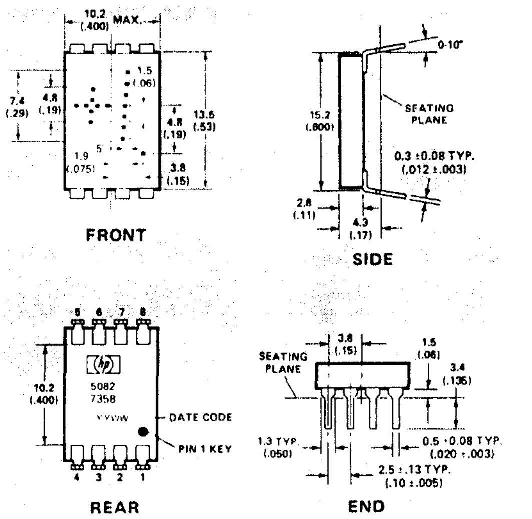
Figuur 18/2.5-22: Pen-functies van de 5082-7359.

2.5 Zeven-segment LED-display's

TRUTH TABLE				
BCD DATA[1]				5082-7359
X_8	X_4	X_2	X_1	
L	L	L	L	0
L	L	L	H	1
L	L	H	L	2
L	L	H	H	3
L	H	L	L	4
L	H	L	H	5
L	H	H	L	6
L	H	H	H	7
H	L	L	L	8
H	L	L	H	9
H	L	H	L	A
H	L	H	H	B
H	H	L	L	C
H	H	L	H	D
H	H	H	L	E
H	H	H	H	F

DECIMAL PT.[2]	ON	V_{DP} = L
	OFF	V_{DP} = H
ENABLE[1]	LOAD DATA	V_E = L
	LATCH DATA	V_E = H
BLANKING[3]	DISPLAY-ON	V_B = L
	DISPLAY-OFF	V_B = H

Figuur 18/2.5-23: Waarheidstabel van de 5082-7359. Voor maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities: zie tabellen 18/2.5-11 en -12.



NOTES:
1. DIMENSIONS IN MILLIMETRES AND (INCHES).
2. UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, THE TOLERANCE ON ALL DIMENSIONS IS ±.38 MM (±.015 INCHES).

PIN	FUNCTION
1	Plus
2	Numeral One
3	Numeral One
4	DP
5	Open
6	Open
7	V_{CC}
8	Minus/Plus

Figuur 18/2.5-24: Afmetingen in mm (inch), aansluitingen en pen-functies van de 5082-7358.

5082-7358

plus/minus en overrange indicator

De 5082-7358 is een +/-1 overrange indicator met een decimale punt aan de rechterzijde. De 7358 heeft dezelfde afmetingen als de overige leden van de 7350-serie.

Technische gegevens

- display: + of -, 1 en decimale punt
- karakterhoogte: 7,4 mm
- lichtopbrengst: typisch 85 µcd bij I_F = 6 mA
- TTL-compatibel
- 8-pens glas/ceramische DIL-behuizing
- fabrikant: Hewlett-Packard

CHARACTER	PIN			
	1	2,3	4	8
+	H	X	X	H
–	L	X	X	H
1	X	H	X	X
Decimal Point	X	X	H	X
Blank	L	L	L	L

NOTES: L: Line switching transistor in Figure 9 cutoff.
H: Line switching transistor in Figure 9 saturated.
X: 'Don't care'

Figuur 18/2.5-25: Waarheidstabel van de 5082-7358.

2.5 Zeven-segment LED-display's

DESCRIPTION	SYMBOL	MIN.	MAX.	UNIT
Storage temperature, ambient	T_S	-65	+125	°C
Operating temperature, ambient	T_A	-55	+100	°C
Forward current, each LED	I_F		10	mA
Reverse voltage, each LED	V_R		4	V

Tabel 18/2.5-13: Maximaal toegelaten waarden van de 5082-7358.

	SYMBOL	MIN	NOM	MAX	UNIT
LED supply voltage	V_{CC}	4.5	5.0	5.5	V
Forward current, each LED	I_F		5.0	10	mA

NOTE:
LED current must be externally limited

Tabel 18/2.5-14: Aanbevolen bedrijfscondities voor de 5082-7358 (de stroom door de LED's moet extern worden begrensd).

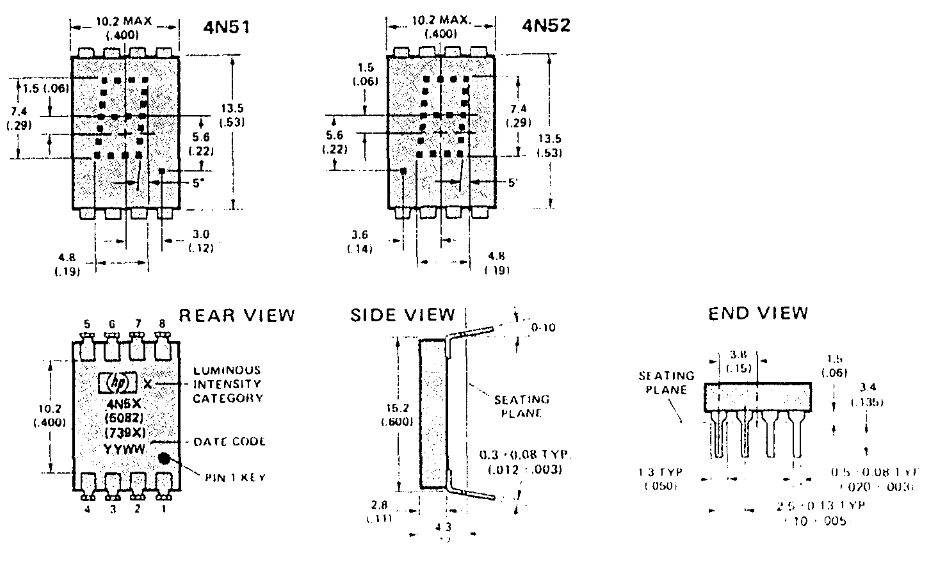
5082-7391, 5082-7392

solid state numerieke indicator

De 5082-7391 en 5082-7392 (ook wel 4N51, respectievelijk 4N52 genoemd) zijn solid state numerieke display's in een hermetische behuizing. Van deze typen zijn ook de TXV en TXVB militaire uitvoeringen leverbaar. Ze hebben een "8421" BCD-decoder, constante stroom-drivers en geheugen aan boord. Afhankelijk van de toegevoerde code worden cijfers van 0 tot en met 9 of een "-"-teken zichtbaar. Bij de 7391 zit de decimale punt aan de rechterkant van het karakter en bij de 7392 aan de linkerkant.
Deze display's zijn geschikt voor militaire en ruimtevaart doeleinden, brandbestrijdingssystemen en andere apparatuur die zeer betrouwbaar moet zijn.

Technische gegevens

- 4 x 7 dot display: 0 tot en met 9, -, test en blank
- bevat decoder/driver/5 bit geheugen
- karakterhoogte: 7,4 mm
- lichtopbrengst: typisch 85 μcd bij V_{CC} = 5 V
- TTL-compatibel
- 0,6 x 0,4 inch hermetisch gesloten DIL-behuizing
- vergulde aansluitdraden
- ook TXV en TXVB versies leverbaar
- fabrikant: Hewlett-Packard



Figuur 18/2.5-26: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de 5082-7391 (4N51) en 5082-7392 (4N52).

2.5 Zeven-segment LED-display's

Description	Symbol	Min.	Max.	Unit
Storage temperature, ambient	T_S	−65	+125	°C
Operating temperature, ambient [1,2]	T_A	−55	+100	°C
Supply voltage [3]	V_{CC}	−0.5	+7.0	V
Voltage applied to input logic, dp and enable pins	V_I, V_{DP}, V_E	−0.5	V_{CC}	V
Voltage applied to blanking input [7]	V_B	−0.5	V_{CC}	V
Maximum solder temperature at 1.59mm (.062 inch) below seating plane; t ⩽ 5 seconds			260	°C

Tabel 18/2.5-15: Maximaal toegelaten waarden van de 5082-7391, 5082-7392 en 5082-7395.

Description	Symbol	Min.	Nom.	Max.	Unit
Supply Voltage	V_{CC}	4.5	5.0	5.5	V
Operating temperature, ambient [1,2]	T_A	−55		+100	°C
Enable Pulse Width	t_W	100			nsec
Time data must be held before positive transition of enable line	t_{SETUP}	50			nsec
Time data must be held after positive transition of enable line	t_{HOLD}	50			nsec
Enable pulse rise time	t_{TLH}			200	nsec

Tabel 18/2.5-16: Aanbevolen bedrijfscondities voor de 5082-7391, 5082-7392 en 5082-7395.

PIN	FUNCTION: 4N51 4N52 NUMERIC	4N54 HEXA-DECIMAL
1	Input 2	Input 2
2	Input 4	Input 4
3	Input 8	Input 8
4	Decimal point	Blanking control
5	Latch enable	Latch enable
6	Ground	Ground
7	V_{CC}	V_{CC}
8	Input 1	Input 1

Figuur 18/2.5-27: Pen-functies van de 5082-7391 (4N51) en 5082-7392 (4N52).

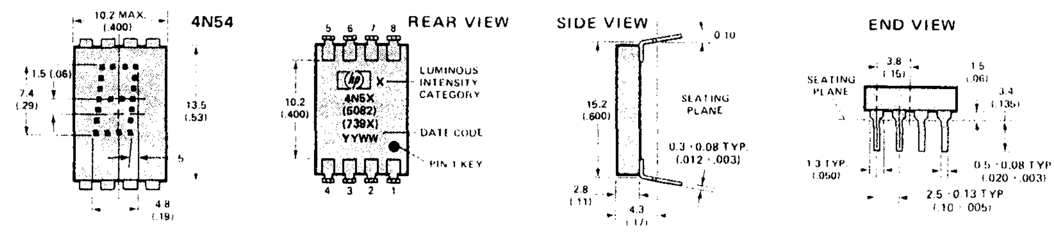
TRUTH TABLE

BCD DATA [1] X_8	X_4	X_2	X_1	4N51 AND 4N52
L	L	L	L	0
L	L	L	H	1
L	L	H	L	2
L	L	H	H	3
L	H	L	L	4
L	H	L	H	5
L	H	H	L	6
L	H	H	H	7
H	L	L	L	8
H	L	L	H	9
H	L	H	L	[illegible]
H	L	H	H	(BLANK)
H	H	L	L	(BLANK)
H	H	L	H	....
H	H	H	L	(BLANK)
H	H	H	H	(BLANK)

DECIMAL PT. [2]	ON	V_{DP} = L
	OFF	V_{DP} = H
ENABLE [1]	LOAD DATA	V_E = L
	LATCH DATA	V_E = H
BLANKING [3]	DISPLAY ON	V_B = L
	DISPLAY OFF	V_B = H

Figuur 18/2.5-28: Waarheidstabel van de 5082-7391 en 5082-7392.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-29: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de 5082-7395 (4N54).

PIN	4N54 HEXA-DECIMAL
1	Input 2
2	Input 4
3	Input 8
4	Blanking control
5	Latch enable
6	Ground
7	V_{CC}
8	Input 1

Figuur 18/2.5-30: Pen-functies van de 5082-7395 (4N54).

5082-7395

solid state hexadecimale indicator

De 5082-7395 (4N54) is een solid state hexadecimaal display in een hermetisch gesloten behuizing. De display heeft een ingebouwde "8421" decoder, constante stroomdrivers voor de LED's en een vijf bit geheugen. De display kan 16 verschillende karakters (cijfers van 0 tot en met 9 en A tot en met F) zichtbaar maken. De 7395 heeft geen decimale punt en is vooral bestemd voor militaire en ruimtevaart doeleinden, beveiligingssystemen en andere apparatuur die zeer betrouwbaar moet zijn.

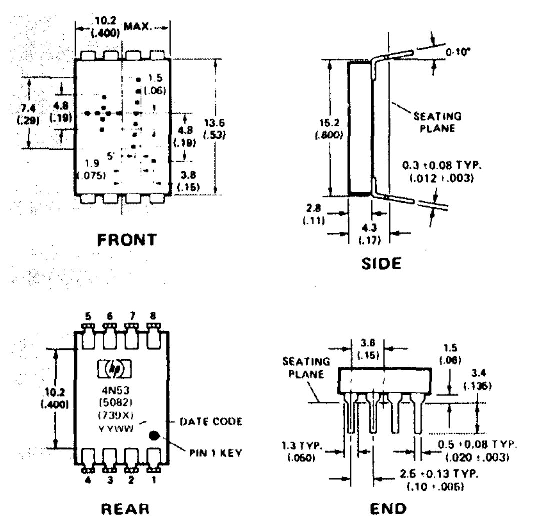
TRUTH TABLE				
BCD DATA[1]				4N54
X_8	X_4	X_2	X_1	
L	L	L	L	0
L	L	L	H	1
L	L	H	L	2
L	L	H	H	3
L	H	L	L	4
L	H	L	H	5
L	H	H	L	6
L	H	H	H	7
H	L	L	L	8
H	L	L	H	9
H	L	H	L	A
H	L	H	H	B
H	H	L	L	C
H	H	L	H	D
H	H	H	L	E
H	H	H	H	F
DECIMAL PT.[2]	ON		V_{DP} = L	
	OFF		V_{DP} = H	
ENABLE[1]	LOAD DATA		V_E = L	
	LATCH DATA		V_E = H	
BLANKING[3]	DISPLAY ON		V_B = L	
	DISPLAY OFF		V_B = H	

Figuur 18/2.5-31: Waarheidstabel van de 5082-7395. Voor maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities: zie tabellen 18/2.5-15 en -16.

Technische gegevens

- 4 x 7 dot display: 0 tot en met 9, A tot en met F
- karakterhoogte: 7,4 mm
- lichtopbrengst:
  typisch 85 µcd bij V_{CC} = 5 V
- decoder/driver/geheugen voor 16 base data
- TTL-compatibel
- 0,6 x 0,4 inch hermetisch gesloten DIL-behuizing
- vergulde aansluitdraden
- ook leverbaar in TXV en TXVB uitvoering
- fabrikant: Hewlett-Packard

2.5 Zeven-segment LED-display's



PIN	FUNCTION
1	Plus
2	Numeral One
3	Numeral One
4	DP
5	Open
6	Open
7	V_{CC}
8	Minus/Plus

Figuur 18/2.5-32: Afmetingen in mm (inch), aansluitingen en pen-functies van de 5082-7393 (4N53).

CHARACTER	PIN			
	1	2,3	4	8
+	H	X	X	H
–	L	X	X	H
1	X	H	X	X
Decimal Point	X	X	H	X
Blank	L	L	L	L

NOTES: L: Line switching transistor in Figure 9 cutoff.
H: Line switching transistor in Figure 9 saturated.
X: 'Don't care'

Figuur 18/2.5-33: Waarheidstabel van de 5082-7393 (4N53).

5082-7393

plus/minus en overrange indicator

De 5082-7393 (4N53) is een +/-1 overrange indicator met een decimale punt aan de rechterzijde. De 7393 is, net als de overige leden van de 7350-serie, opgenomen in een hermetisch gesloten behuizing met vergulde aansluitpennen en heeft natuurlijk ook dezelfde afmetingen. De 7393 is bruikbaar voor militaire en ruimtevaart doeleinden.

Technische gegevens

- display: + of -, 1 en decimale punt
- karakterhoogte: 7,4 mm
- TTL-compatibel
- lichtopbrengst:
  typisch 85 μcd bij I_F = 6 mA
- 8-pens hermetisch gesloten DIL-behuizing
- vergulde aansluitdraden
- ook leverbaar in TXV en TXVB uitvoering
- fabrikant: Hewlett-Packard

5082-7402, 5082-7403, 5082-7404, 5082-7405, 25082-7412, 5082-7413, 5082-7414, 5082-7415

numerieke indicator (3, 4, 5 digits)

De numerieke indicatoren uit de 5082-7400-serie zijn zeven-segment GaAsP display's met een hoogte van 2,79 mm, die per 3, 4 of 5 stuks op een substraat worden geleverd. De eenheden zijn "end stackable", zodat het aantal karakters naar wens naadloos kan worden uitgebreid.
Door middel van integrale lenzen wordt de lichtopbrengst vergroot en het opgenomen vermogen verkleind. Als optie kan de decimale punt rechts of in het midden van de display worden gekozen. Deze display's zijn bijvoorbeeld geschikt voor digitale thermometers, handrekenmachines en andere draagbare instrumenten.

Technische gegevens

- zeven-segment GaAsP karakters:
  2,79 mm hoog
- 3, 4 of 5 karakters per eenheid
- gelijkmatige helderheid
- IC-compatibel
- fabrikant: Hewlett-Packard

2.5 Zeven-segment LED-display's

DESCRIPTION	SYMBOL	MIN.	MAX.	UNIT
Storage temperature, ambient	T_S	-65	+125	°C
Operating temperature, ambient	T_A	-55	+100	°C
Forward current, each LED	I_F		10	mA
Reverse voltage, each LED	V_R		4	V

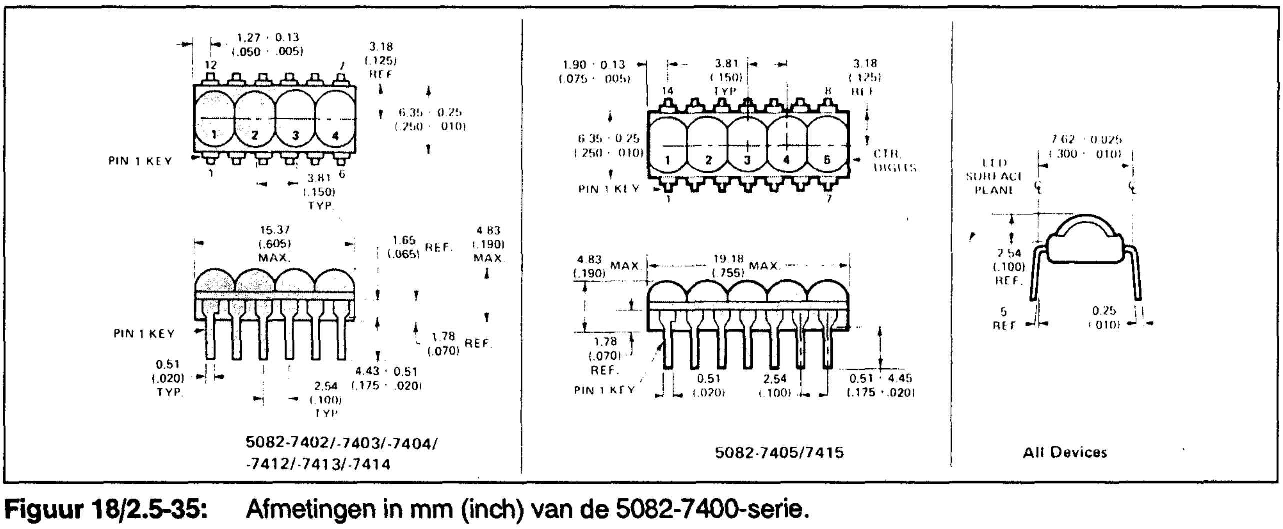
Tabel 18/2.5-17: Maximaal toegelaten waarden van de 5082-7393.

	SYMBOL	MIN	NOM	MAX	UNIT
LED supply voltage	V_{CC}	4.5	5.0	5.5	V
Forward current, each LED	I_F		5.0	10	mA

Tabel 18/2.5-18: Aanbevolen bedrijfscondities voor de 5082-7393 (de stroom door de LED's moet extern worden begrensd).

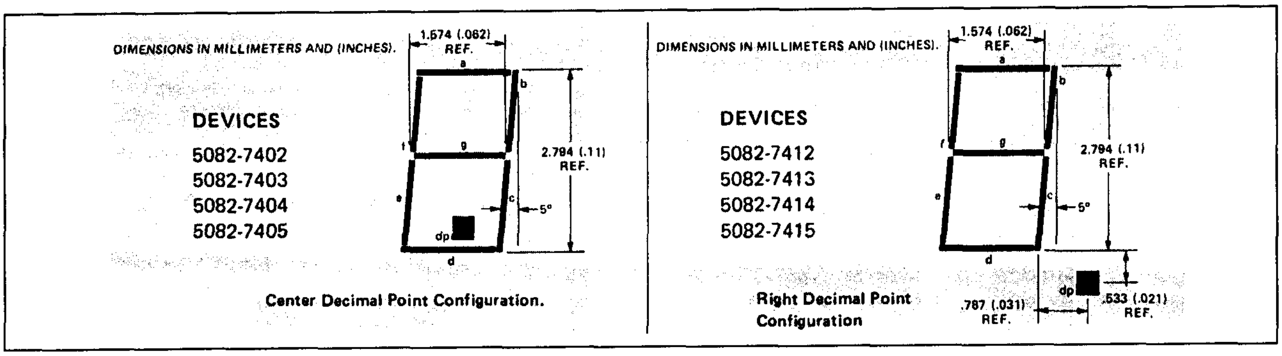
	Configuration	Part Number	
Digits per Cluster	Device	Center Decimal Point	Right Decimal Point
3 (right)		5082-7402	5082-7412
3 (left)		5082-7403	5082-7413
4		5082-7404	5082-7414
5		5082-7405	5082-7415

Figuur 18/2.5-34: Overzicht van de 5082-7400-typen.



Figuur 18/2.5-35: Afmetingen in mm (inch) van de 5082-7400-serie.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-36: Afmetingen en samenstelling van de digits.

Device Pin Description

PIN NO.	5082-7402/7412 FUNCTION	5082-7403/7413 FUNCTION	5082-7404/7414 FUNCTION	5082-7405/7415 FUNCTION
1	SEE NOTE 1.	CATHODE 1	CATHODE 1	CATHODE 1
2	ANODE e	ANODE e	ANODE e	ANODE e
3	ANODE c	ANODE c	ANODE c	ANODE c
4	CATHODE 3	CATHODE 3	CATHODE 3	CATHODE 3
5	ANODE dp	ANODE dp	ANODE dp	ANODE dp
6	CATHODE 4	SEE NOTE 1.	CATHODE 4	ANODE d
7	ANODE g	ANODE g	ANODE g	CATHODE 5
8	ANODE d	ANODE d	ANODE d	ANODE g
9	ANODE f	ANODE f	ANODE f	CATHODE 4
10	CATHODE 2	CATHODE 2	CATHODE 2	ANODE f
11	ANODE b	ANODE b	ANODE b	(See Note 1)
12	ANODE a	ANODE a	ANODE a	ANODE b
13	–	–	–	CATHODE 2
14	–	–	–	ANODE a

Figuur 18/2.5-37: Pen-functies van de 5082-7400-serie.

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Peak Forward Current per Segment (Duration < 1 msec)	I_{PEAK}		110	mA
Average Current per Segment	I_{AVG}		5	mA
Power Dissipation per Digit [1]	P_D		80	mW
Operating Temperature, Ambient	T_A	–40	75	°C
Storage Temperature	T_S	–40	100	°C
Reverse Voltage	V_R		5	V

Tabel 18/2.5-19: Maximaal toegelaten waarden.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment or dp [3,4] (Time Averaged)	I_V	I_{AVG} = 1mA (I_{PK} = 10mA duty cycle = 10%)	5	20		μcd
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			655		nm
Forward Voltage/Segment or dp	V_F	I_F = 10mA		1.6	2.0	V
Reverse Current/Segment or dp	I_R	V_R = 5V			200	μA
Rise and Fall Time [5]	t_r, t_f			10		ns

Tabel 18/2.5-20: Elektrische en optische eigenschappen van de 5082-7402, -7403, -7404, -7405, -7412, -7413, -7414 en -7415.

Digits per Cluster	Configuration Device	Part Number
2(right)		5082-7432
3		5082-7433

Figuur 18/2.5-38: Overzicht van de 5082-7430-typen.

5082-7432, 5082-7433

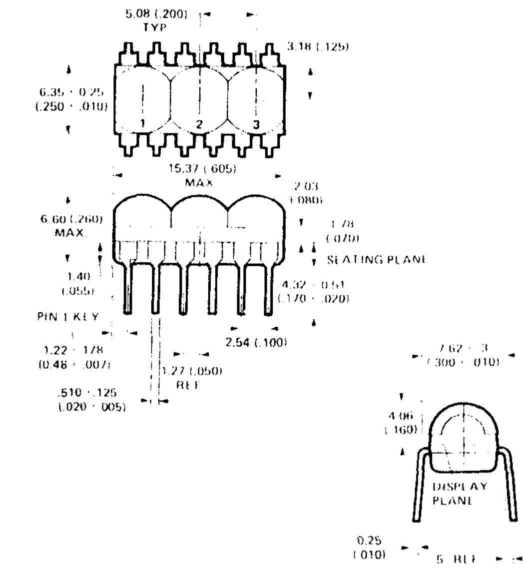
numerieke indicator (2 of 3 digits)

De 5082-7432 en 5082-7433 zijn zeven-segment GaAsP display's met een hoogte van 2,79 mm, die per 2 of per 3 stuks op een drie-positie substraat worden geleverd. Ze zijn "end stackable", zodat het aantal karakters naar wens kan worden uitgebreid. Met behulp van integrale lenzen wordt de lichtopbrengst vergroot en het opgenomen vermogen verkleind. Deze eenheden hebben de decimale punt standaard aan de rechterkant. Deze display's worden bijvoorbeeld toegepast in calculatoren, digitale thermometers en draagbare instrumenten.

Technische gegevens

- zeven-segment GaAsP karakters: 2,79 mm hoog
- 2 of 3 karakters per eenheid
- gelijkmatige helderheid
- MOS-compatibel

- fabrikant: Hewlett-Packard



Figuur 18/2.5-39: Afmetingen in mm (inch) van de 5082-7432 en -7433.

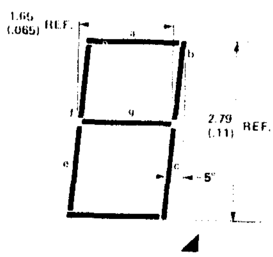
2.5 Zeven-segment LED-display's

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Peak Forward Current per Segment or dp (Duration < 500μs)	I_{PEAK}		50	mA
Average Current per Segment or dp	I_{AVG}		5	mA
Power Dissipation per Digit [1]	P_D		80	mW
Operating Temperature, Ambient	T_A	−40	75	°C
Storage Temperature	T_S	−40	100	°C
Reverse Voltage	V_R		5	V
Solder Temperature 1/16" below seating plane (t ⩽ 3 sec.) [2]			230	°C

Tabel 18/2.5-21: Maximaal toegelaten waarden.

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment or dp [3,4]	I_V	I_{AVG} = 500μA (I_{PK} = 5 mA duty cycle = 10%)	10	40		μcd
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			655		nm
Forward Voltage/Segment or dp	V_F	I_F = 5 mA		1,55	2.0	V
Reverse Current/Segment or dp	I_R	V_R = 5V			200	μA
Rise and Fall Time [5]	t_r, t_f			10		ns

Tabel 18/2.5-22: Elektrische en optische eigenschappen van de 5082-7432 en -7433.



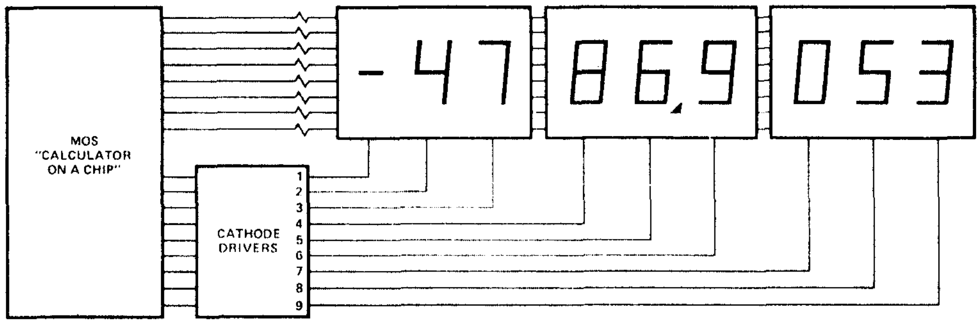
Figuur 18/2.5-40: Afmetingen en samenstelling van de digits.

PIN NUMBER	5082-7432 FUNCTION	5082-7433 FUNCTION
1	SEE NOTE 1.	CATHODE 1
2	ANODE e	ANODE e
3	ANODE d	ANODE d
4	CATHODE 2	CATHODE 2
5	ANODE c	ANODE c
6	ANODE dp	ANODE dp
7	CATHODE 3	CATHODE 3
8	ANODE b	ANODE b
9	ANODE g	ANODE g
10	ANODE a	ANODE a
11	ANODE f	ANODE f
12	SEE NOTE 1.	SEE NOTE 1.

NOTE 1. Leave Pin unconnected.

Figuur 18/2.5-41: Pen-functies van de 5082-7432 en -7433.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-42: Toepassingsvoorbeeld van enkele 5082-7433's in een calculator.

5082-7440, 5082-7441
numerieke indicator voor calculatoren (8 of 9 digits)

De 5082-7440 en 5082-7441 zijn numerieke indicatormodulen, samengesteld uit 2,67 mm grote zeven-segment GaAsP display's die per 8 of per 9 gemonteerd zijn op een printje. De karakters hebben een onderlinge afstand van 5,08 mm en worden door middel van een integrale kunststof lens vergroot en beschermd. Alle karakters hebben aan de rechterzijde een decimale punt. Deze display's zijn vooral bestemd voor draagbare calculatoren en andere produkten waarin goedkope, weinig energie verbruikende indicatoren worden toegepast.

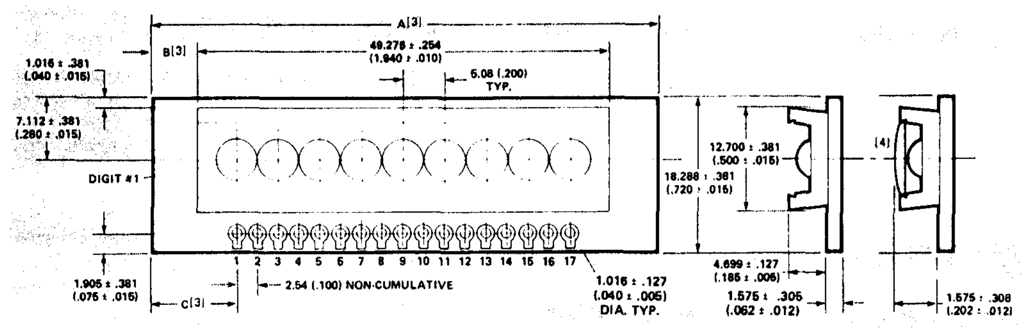
Technische gegevens

- 8 of 9 karakters: 2,67 mm hoog
- laag opgenomen vermogen (ongeveer 250 μA/segment)
- gelijkmatige helderheid
- MOS-compatibel
- fabrikant: Hewlett-Packard

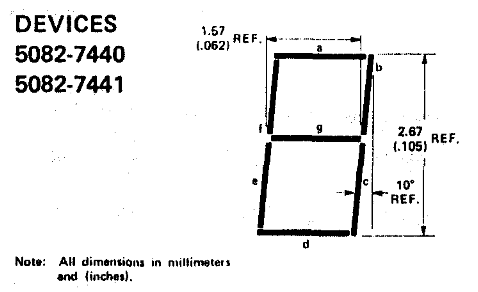
Digits Per PC Board	Configuration	Part No.
	Device	
8	8. 8. 8. 8. 8. 8. 8. 8.	5082-7440
9	8. 8. 8. 8. 8. 8. 8. 8. 8.	5082-7441

Figuur 18/2.5-43: Overzicht van de 5082-7440 typen.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-44: Afmetingen in mm (inch) van de 5082-7440 en 5082-7441.



Figuur 18/2.5-45: Samenstelling en afmetingen van de karakters.

Pin No.	5082-7440 Function	5082-7441 Function	Pin No.	5082-7440 Function	5082-7441 Function
1	N/C	Dig. 1 Cathode	10	Seg. d Anode	Seg. d Anode
2	Seg. c Anode	Seg. c Anode	11	Dig. 6 Cathode	Dig. 6 Cathode
3	Dig. 2 Cathode	Dig. 2 Cathode	12	Seg. g Anode	Seg. g Anode
4	d.p. Anode	d.p. Anode	13	Dig. 7 Cathode	Dig. 7 Cathode
5	Dig. 3 Cathode	Dig. 3 Cathode	14	Seg. b Anode	Seg. b Anode
6	Seg. a Anode	Seg. a Anode	15	Dig. 8 Cathode	Dig. 8 Cathode
7	Dig. 4 Cathode	Dig. 4 Cathode	16	Seg. f Anode	Seg. f Anode
8	Seg. e Anode	Seg. e Anode	17	Dig. 9 Cathode	Dig. 9 Cathode
9	Dig. 5 Cathode	Dig. 5 Cathode			

Figuur 18/2.5-46: Aansluitingen van de 5082-7440 en -7441.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Peak Forward Current per Segment or dp (Duration < 500μs)	I_{PEAK}		50	mA
Average Current per Segment or dp[1]	I_{AVG}		3	mA
Power Dissipation per Digit	P_D		50	mW
Operating Temperature, Ambient	T_A	-20	+85	°C
Storage Temperature	T_S	-20	+85	°C
Reverse Voltage	V_R		3	V
Solder Temperature at connector edge (t≤3 sec.)[2]			230	°C

Tabel 18/2.5-23: Maximaal toegelaten waarden.

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment or dp[3,4]	I_V	I_{AVG} = 500μA (I_{PK} = 5mA duty cycle = 10%)	9	40		μcd
Peak Wavelength	λ_{peak}			655		nm
Forward Voltage/Segment or dp	V_F	I_F = 5mA		1.55		V

Tabel 18/2.5-24: Elektrische en optische eigenschappen van de 5082-7440 en -7441.

5082-7442, 5082-7444, 5082-7445, 5082-7446, 5082-7447

numerieke indicatoren (12, 14 of 16 digits)

De 5082-7442, 5082-7444, 5082-7445, 5082-7446 en 5082-7447 zijn numerieke indicatormodulen, samengesteld uit zeven-segment GaAsP display's die per 12, 14 of 16 stuks zijn gemonteerd op een printje. De karakters zijn 2,54 mm groot (of 2,92 of 2,84, afhankelijk van het type) en hebben een onderlinge afstand van 4,45 mm. Door middel van kunststof lenzen onder een integrale beschermer (alleen de -7447) worden de karakters vergroot. Alle karakters hebben een decimale punt aan de rechterzijde. Deze display's zijn speciaal ontwikkeld voor wetenschappelijke calculatoren.

Technische gegevens

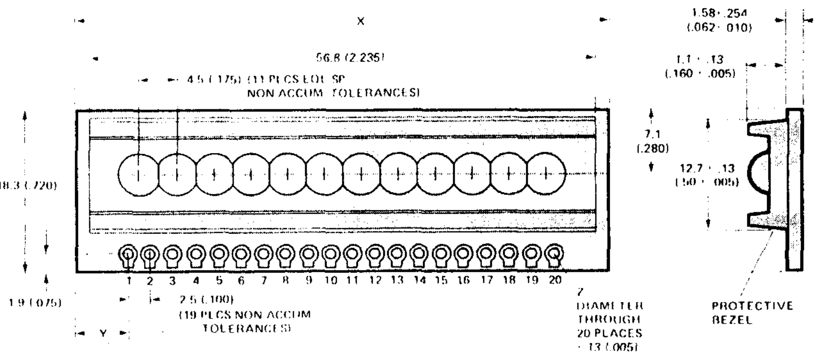
- karakterhoogte: ongeveer 2,54 mm
- laag opgenomen vermogen (ongeveer 250 µA/segment)
- gelijkmatige helderheid
- MOS-compatibel
- 12, 14 of 16 karakters per printje
- fabrikant: Hewlett-Packard

2.5 Zeven-segment LED-display's

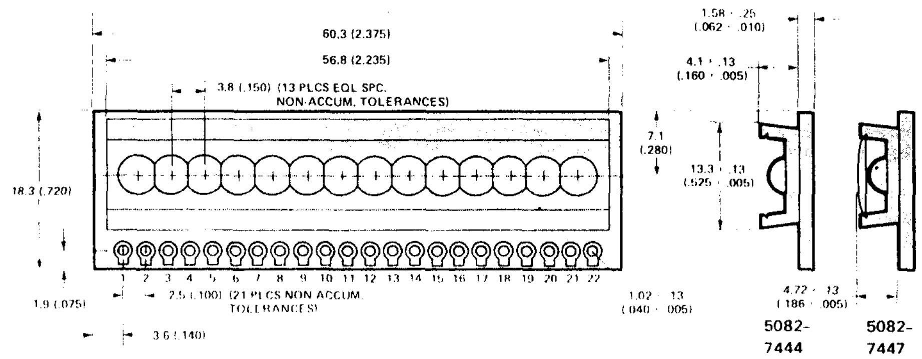
Digits Per PC Board	Digit Height mm (Inches)	Configuration DEVICE	Part No. 5082-
12	2.54 (.100)	8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.	7442 and 7445
14	2.54 (.100)	8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.	7444
14	2.84 (.112)	8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.	7447 *
16	2.92 (.115)	8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.8.	7446

Figuur 18/2.5-47: Overzicht van de typen.

DEVICE	X	Y	Z
5082-7442	60.3 (2.375)	6.03 (.2375)	1.02 (.040)
5082-7445	59.6 (2.345)	5.70 (.2225)	1.42 (.056)

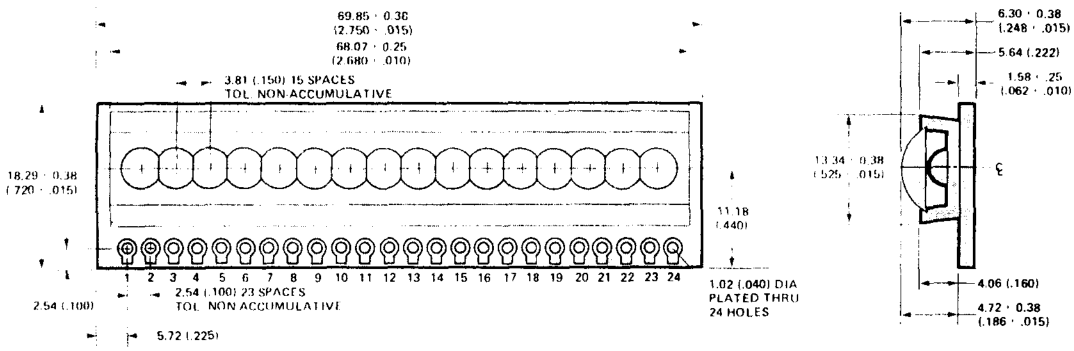


Figuur 18/2.5-48: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de 5082-7442 en 5082-7445.



Figuur 18/2.5-49: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de 5082-7444 en 5082-7447.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-50: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de 5082-7446.

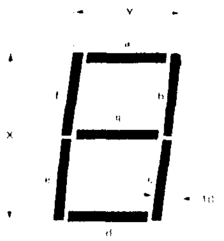
Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Peak Forward Current per Segment or dp (Duration <500μs)	I_{PEAK}		50	mA
Average Current per Segment or dp[1]	I_{AVG}		3	mA
Power Dissipation per Digit	P_D		50	mW
Operating Temperature, Ambient	T_A	−20	+85	°C
Storage Temperature	T_S	−20	+85	°C
Reverse Voltage	V_R		3	V
Solder Temperature at connector edge (t ≤3 sec.)[2]			230	°C

Tabel 18/2.5-25: Maximaal toegelaten waarden.

Part No.	Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
7442/7445	Luminous Intensity/ Segment or dp[3] (Digit Average)	I_V	5mA Peak 1/12 Duty Cycle	7	35		μcd
7444/7447			5mA Peak 1/14 Duty Cycle	7	35		μcd
7446			5mA Peak 1/16 Duty Cycle				
7442/7445	Peak Wavelength	λ_{PEAK}			655		nm
7444/7447 7446	Forward Voltage/ Segment or dp	V_F	I_F = 5mA		1.55		V

Tabel 18/2.5-26: Elektrische en optische eigenschappen van de 5082-7442, -7444, -7445, -7446 en -7447.

2.5 Zeven-segment LED-display's



DEVICE	X	Y
5082-7442	2.54 (.100)	1.42 (.056)
5082-7444	2.54 (.100)	1.40 (.055)
5082-7445	2.54 (.100)	1.42 (.056)
5082-7446	2.92 (.115)	1.40 (.055)
5082-7447	2.84 (.112)	1.40 (.055)

Figuur 18/2.5-51: Samenstelling en afmetingen van de digits.

Pin No.	5082-7442 5082-7444 5082-7447 Function	5082-7445 Function	5082-7446 Function
1	Cathode-Digit 1	Anode-Segment a	Cathode-Digit 1
2	Cathode-Digit 2	Anode-Segment f	Cathode-Digit 2
3	Cathode-Digit 3	Anode-Segment b	Cathode-Digit 3
4	Anode-Segment c	Anode-Segment c	Cathode-Digit 4
5	Cathode-Digit 4	Anode-Segment d	Cathode-Digit 5
6	Anode-DP	Anode-Segment DP	Anode-Segment e
7	Cathode-Digit 5	Anode-Segment e	Cathode-Digit 6
8	Anode-Segment a	Anode-Segment g	Anode-Segment d
9	Cathode-Digit 6	Cathode-Digit 3	Cathode-Digit 7
10	Anode-Segment e	Cathode-Digit 2	Anode-Segment a
11	Cathode-Digit 7	Cathode-Digit 4	Cathode-Digit 8
12	Anode-Segment d	Cathode-Digit 1	Anode-Segment DP
13	Cathode-Digit 8	Cathode-Digit 5	Cathode-Digit 9
14	Anode-Segment g	Cathode-Digit 12	Anode-Segment c
15	Cathode-Digit 9	Cathode-Digit 6	Cathode-Digit 10
16	Anode-Segment b	Cathode-Digit 11	Anode-Segment g
17	Cathode-Digit 10	Cathode-Digit 7	Cathode-Digit 11
18	Anode-Segment f	Cathode-Digit 10	Anode-Segment b
19	Cathode-Digit 11	Cathode-Digit 9	Cathode-Digit 12
20	Cathode-Digit 12	Cathode-Digit 8	Anode-Segment f
21	Cathode-Digit 13		Cathode-Digit 13
22	Cathode-Digit 14		Cathode-Digit 14
23			Cathode-Digit 15
24			Cathode-Digit 16

Figuur 18/2.5-52: Functies van de aansluitpennen.

2.5 Zeven-segment LED-display's

5082-7610, 5082-7611, 5082-7613, 5082-7620, 5082-7621, 5082-7623, 082-7630, 5082-7631, 5082-7633

zeven-segment display's (high efficiency rood, geel en groen)

De 5082-7610, -7620 en -7630 series zijn zeven-segment GaAsP display's op een transparante GaP substraat met een karakterhoogte van 7,62 mm. Ze zijn daardoor afleesbaar tot op een afstand van 3 m. Deze display's zijn bedoeld voor gebruik in instrumenten, klokken, point-of-sale terminals, enz. De drie series onderscheiden zich van elkaar door de kleur:

- de 5082-7610 serie is high efficiency rood;
- de 5082-7620 is geel;
- de 5082-7630 is groen.

De -7610, -7620 en 7630 hebben gemeenschappelijke anoden en de decimale punt aan de linkerkant.

De -7611, -7621 en -7631 zijn identiek, maar hebben de decimale punt aan de rechterkant. De -7613, -7623 en -7633 hebben de kathoden gemeenschappelijk en de decimale punt aan de rechterkant. Deze laatste display's hebben slechts 10 aansluitpennen.

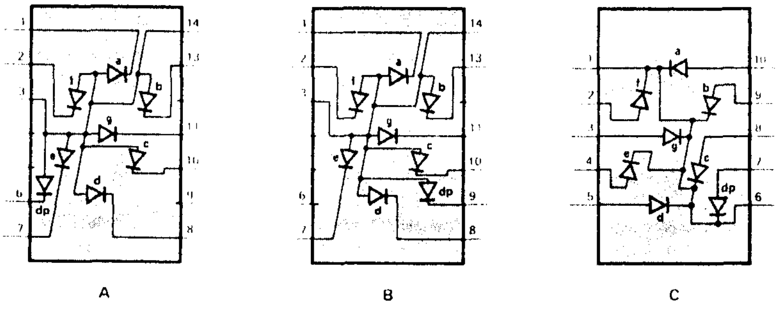
Technische gegevens

- zeven-segment display met decimale punt
- karakterhoogte: 7,62 mm
- kleur: high efficiency rood, geel en groen
- IC-compatibel
- bruikbaar vanaf 3 mA per segment
- fabrikant: Hewlett-Packard

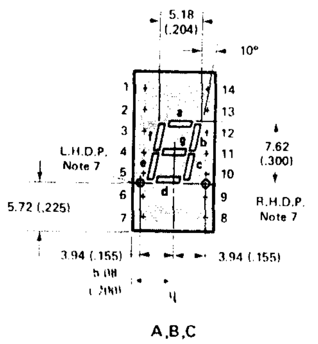
Part No. 5082-	Color	Description	Package Drawing
7610	High Efficiency Red	Common Anode Left Hand Decimal	A
7611	High Efficiency Red	Common Anode Right Hand Decimal	B
7613	High Efficiency Red	Common Cathode Right Hand Decimal	C
7616	High Efficiency Red	Universal Overflow ±1 Right Hand Decimal	D
7620	Yellow	Common Anode Left Hand Decimal	A
7621	Yellow	Common Anode Right Hand Decimal	B
7623	Yellow	Common Cathode Right Hand Decimal	C
7626	Yellow	Universal Overflow ±1 Right Hand Decimal	D
7630	Green	Common Anode Left Hand Decimal	A
7631	Green	Common Anode Right Hand Decimal	B
7633	Green	Common Cathode Right Hand Decimal	C
7636	Green	Universal Overflow ±1 Right Hand Decimal	D

Figuur 18/2.5-53: Overzicht van de 5082-7610, -7620 en -7630 series.

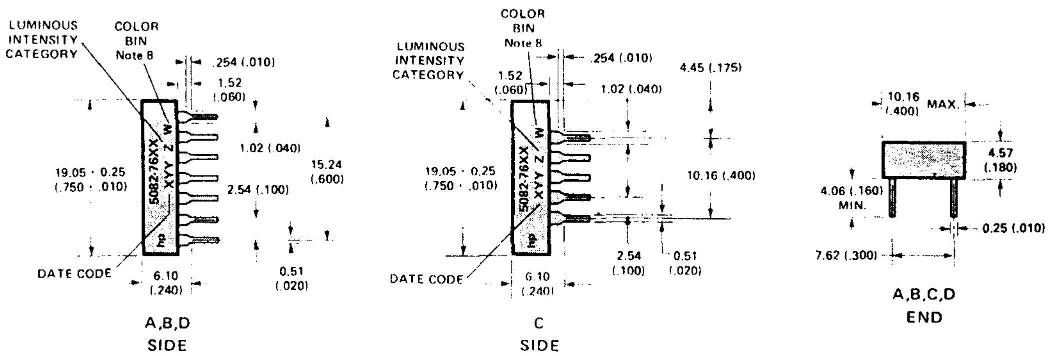
2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-54: Interne schakeling van de 5082-7610, -7620, -7630 (A), 5082-7611, -7621, -7631 (B) en 5082-7613, -7623, -7633 (C).



PIN	FUNCTION A -7610/-7620/ -7630	B -7611/-7621/ -7631	C -7613/-7623/ -7633
1	CATHODE-a	CATHODE-a	CATHODE[6]
2	CATHODE-f	CATHODE-f	ANODE-f
3	ANODE[3]	ANODE[3]	ANODE-g
4	NO PIN	NO PIN	ANODE-e
5	NO PIN	NO PIN	ANODE-d
6	CATHODE-dp	NO CONN.[5]	CATHODE[6]
7	CATHODE-e	CATHODE-e	ANODE-dp
8	CATHODE-d	CATHODE-d	ANODE-c
9	NO CONN.[5]	CATHODE-dp	ANODE-b
10	CATHODE-c	CATHODE-c	ANODE-a
11	CATHODE-g	CATHODE-g	
12	NO PIN	NO PIN	
13	CATHODE-b	CATHODE-b	
14	ANODE[3]	ANODE[3]	



Figuur 18/2.5-55: Afmetingen in mm (inch), aansluitingen en pen-functies van de 5082-7610, -7620 en -7630 series.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Average Power Dissipation Per Segment or D.P.[1] (T_A)=50° C)	81mW
Operating Temperature Range	-40° C to +85° C
Storage Temperature Range	-40° C to +85° C
Peak Forward Current Per Segment or D.P[3] (T_A=50° C)	60mA
DC Forward Current Per Segment or D.P.[1,2] (T_A=50° C)	20mA
Reverse Voltage Per Segment or D.P.	6.0V
Lead Soldering Temperature	260° C for 3 Sec
	[1.59mm (1/16 inch) below seating plane[4]]

Tabel 18/2.5-27: Maximaal toegelaten waarden van de 5082-7610, -7620 en -7630 series.

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment[5,8]	I_v	5mA D.C.	160	330		μcd
		20mA D.C.		1815		μcd
(Digit Average)		60mA Pk: 1 of 6 Duty Factor		1060		μcd
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			635		nm
Dominant Wavelength[6]	λ_d			626		nm
Forward Voltage/Segment or D.P.	V_F	I_F = 5mA		1.7		V
		I_F = 20mA		2.0	2.5	
		I_F = 60mA		2.8		
Reverse Current/Segment or D.P.	I_R	V_R = 6V		10		μA
Response Time[8]	t_r, t_f			90		ns
Temperature Coefficient of V_F/Segment or D.P.	$\Delta V_F/°C$			-2.0		mV/°C
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin	$R\theta_{J-PIN}$			282		°C/W/Seg

Tabel 18/2.5-28: Elektrische en optische eigenschappen van de high efficiency rood-typen.

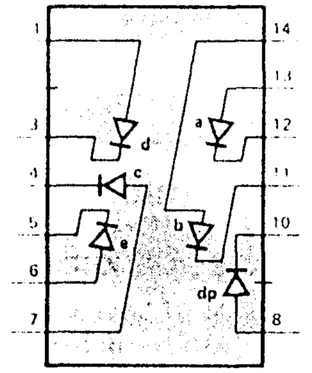
Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment[5,8]	I_v	5mA D.C.	120	200		μcd
		20mA D.C.		1140		μcd
(Digit Average)		60mA Pk: 1 of 6 Duty Factor		720		μcd
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			583		nm
Dominant Wavelength[6,7]	λ_d			585		nm
Forward Voltage/Segment or D.P.	V_F	I_F = 5mA		1.8		V
		I_F = 20mA		2.2	2.5	
		I_F = 60mA		3.1		
Reverse Current/Segment or D.P.	I_R	V_R = 6V		10		μA
Response Time[8]	t_r, t_f			90		ns
Temperature Coefficient of V_F/Segment or D.P.	$V_F/°C$			-2.0		mV/°C
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin	$R\theta_{J-PIN}$			282		°C/W/Seg

Tabel 18/2.5-29: Elektrische en optische eigenschappen van de gele typen.

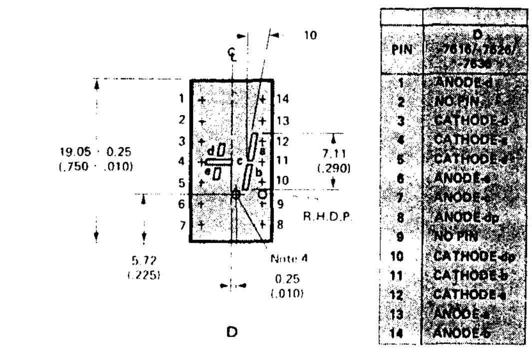
2.5 Zeven-segment LED-display's

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment [5,8]	I_V	10mA D.C.	125	300		µcd
		20mA D.C.		780		µcd
(Digit Average)		60mA Pk: 1 of 6 Duty Factor		540		µcd
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			565		nm
Dominant Wavelength [6,7]	λ_d			572		nm
Forward Voltage/Segment or D.P.	V_F	I_F = 5mA		1.9		
		I_F = 20mA		2.2	2.5	V
		I_F = 60mA		2.9		
Reverse Current/Segment or D.P.	I_R	V_R = 6V		10		µA
Response Time [8]	t_r, t_f			90		ns
Temperature Coefficient of V_F/Segment or D.P.	$\Delta V_F/°C$			-2.0		mV/°C
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin	$R\theta_{J\text{-}PIN}$			282		°C/W/Seg

Tabel 18/2.5-30: Elektrische en optische eigenschappen van de groene typen.



Figuur 18/2.5-56: Interne schakeling van de 5082-7616, -7626 en -7636 (D).



Figuur 18/2.5-57: Afmetingen in mm (inch), aansluitingen en pen-functies van de 5082-7616, -7626 en -7636.

5082-7616, 5082-7626, 5082-7636

universele +/-1 display's (high efficiency rood, geel en groen)

De 5082-7616, -7626 en -7636 zijn universele overflow plus sign display's (+/-1). Bovendien hebben ze hebben een decimale punt aan de rechterkant. Ze zijn vervaardigd van GaAsP op een transparante GaP substraat en hebben een karakterhoogte van 7,62 mm. Ze zijn afleesbaar tot op 3 m.

Deze display's zijn bedoeld voor gebruik samen met de overige display's uit de 5082-7610, -7620 en -7630 series. De 5082-7616 is high efficiency rood, de 5082-7626 geel en de 5082-7636 groen.

Deze display's zijn in het hiervoor staande overzicht van de 5082-7610, -7620 en -7630 series (figuur 18/2.5-53 en de tabellen 18/2.5-27 tot en met -30) opgenomen.

Technische gegevens

- display: +, -, 1 en decimale punt
- karakterhoogte: 7,62 mm

2.5 Zeven-segment LED-display's

- kleur: high efficiency rood, geel en groen
- IC-compatibel
- bruikbaar vanaf 3 mA per segment
- fabrikant: Hewlett-Packard

5082-7650, 5082-7651, 5082-7653, 5082-7660, 5082-7661, 5082-7663, 5082-7670, 5082-7671, 5082-7673

zeven-segment display's (high efficiency rood, geel en groen)

De 5082-7650, -7660 en -7670 series zijn iets grotere zeven-segment GaAsP display's op een transparante GaP substraat. Ze hebben een karakterhoogte van 10,92 mm, waardoor ze afleesbaar zijn tot op 6 m.
Deze display's zijn ontwikkeld om te worden toegepast in (meet)instrumenten, point- of-sale terminals, klokken, enz. De drie series hebben elk een eigen kleur:

- de 5082-7650 serie is high efficiency rood;
- de 5082-7660 serie is geel;
- de 5082-7670 serie is groen.

De 5082-7650, -7660 en 7670 hebben de anoden gemeenschappelijk, terwijl de decimale punt zich aan de linkerkant bevindt. De 5082-7651, -7661 en -7671 hebben ook gemeenschappelijke anoden, maar de decimale punt zit rechts. De 5082-7653, -7663 en -7673 hebben de kathoden gemeenschappelijk en de decimale punt aan de rechterkant.

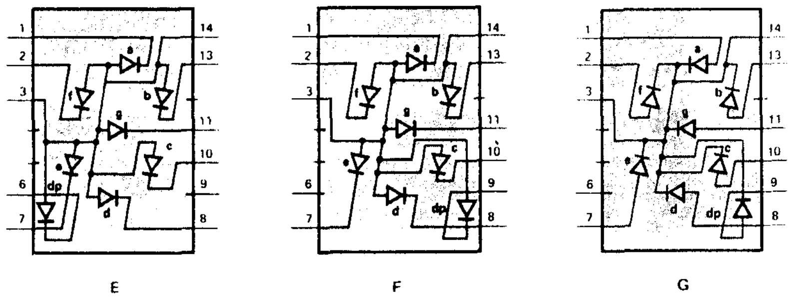
Technische gegevens

- zeven-segment display met decimale punt
- groot karakter: 10,92 mm hoog
- kleur: high efficiency rood, geel en groen
- IC-compatibel
- bruikbaar vanaf 3 mA per segment
- Fabrikanten:
  Hewlett-Packard
  Quality Technologies (alleen 5082-7650 serie)

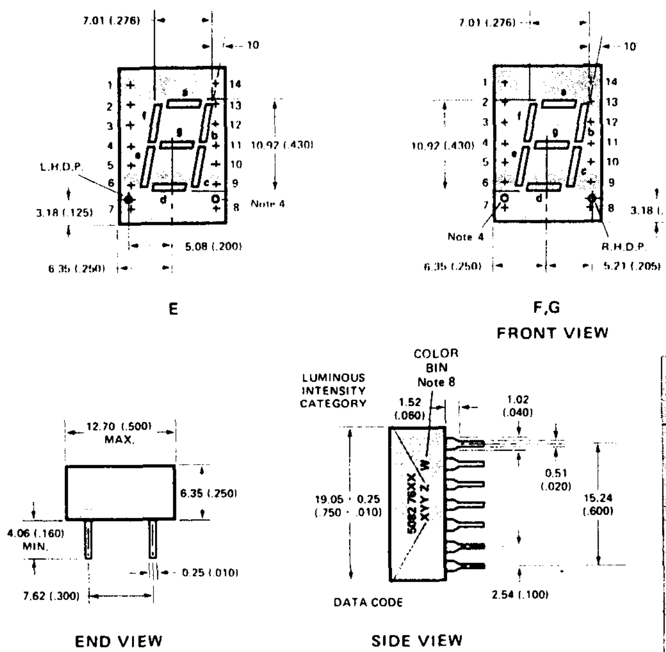
Part No. 5082-	Color	Description	Package Drawing
7650	High Efficiency Red	Common Anode Left Hand Decimal	E
7651	High Efficiency Red	Common Anode Right Hand Decimal	F
7653	High Efficiency Red	Common Cathode Right Hand Decimal	G
7656	High Efficiency Red	Universal Overflow ±1 Right Hand Decimal	H
7660	Yellow	Common Anode Left Hand Decimal	E
7661	Yellow	Comon Anode Right Hand Decimal	F
7663	Yellow	Common Cathode Right Hand Decimal	G
7666	Yellow	Universal Overflow ±1 Right Hand Decimal	H
7670	Green	Common Anode Left Hand Decimal	E
7671	Green	Common Anode Right Hand Decimal	F
7673	Green	Common Cathode Right Hand Decimal	G
7676	Green	Universal Overflow ±1 Right Hand Decimal	H

Figuur 18/2.5-58: Overzicht van de 5082-7650, -7660 en -7670 series.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-59: Interne schakeling van de 5082-7650, -7660, -7670 (E), 5082-7651, -7661, -7671 (F) en 5082-7653, -7663, -7673 (G).



PIN	FUNCTION		
	E -7650/-7660/-7670	F -7651/-7661/-7671	G -7653/-7663/-7673
1	CATHODE-a	CATHODE-a	ANODE-a
2	CATHODE-f	CATHODE-f	ANODE-f
3	ANODE[3]	ANODE[3]	CATHODE[3]
4	NO PIN	NO PIN	NO PIN
5	NO PIN	NO PIN	NO PIN
6	CATHODE-dp	NO CONN.[5]	NO CONN.[5]
7	CATHODE-e	CATHODE-e	ANODE-e
8	CATHODE-d	CATHODE-d	ANODE-d
9	NO CONN.[5]	CATHODE-dp	ANODE-dp
10	CATHODE-c	CATHODE-c	ANODE-c
11	CATHODE-g	CATHODE-g	ANODE-g
12	NO PIN	NO PIN	NO PIN
13	CATHODE-b	CATHODE-b	ANODE-b
14	ANODE[3]	ANODE[3]	CATHODE[3]

Figuur 18/2.5-60: Afmetingen in mm (inch), aansluitingen en pen-functies van de 5082-7650, -7660 en -7670 series.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Average Power Dissipation Per Segment or D.P.[1] (T_A)=50°C)	81mW
Operating Temperature Range	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range	-40°C to +85°C
Peak Forward Current Per Segment or D.P[3].(T_A=50°C)	60mA
DC Forward Current Per Segment or D.P.[1,2] (T_A=50°C)	20mA
Reverse Voltage Per Segment or D.P.	6.0V
Lead Soldering Temperature	260°C for 3 Sec
	[1.59mm (1/16 inch) below seating plane[4]]

Tabel 18/2.5-31: Maximaal toegelaten waarden van de 5082-7650, -7660 en -7670 series.

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment[5,8] (Digit Average)	I_v	5mA D.C.	160	330		μcd
		20mA D.C.		1815		μcd
		60mA Pk: 1 of 6 Duty Factor		1060		μcd
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			635		nm
Dominant Wavelength[6]	λ_d			626		nm
Forward Voltage/Segment or D.P.	V_F	I_F = 5mA		1.7		V
		I_F = 20mA		2.0	2.5	
		I_F = 60mA		2.8		
Reverse Current/Segment or D.P.	I_R	V_R = 6V		10		μA
Response Time[8]	t_r, t_f			90		ns
Temperature Coefficient of V_F/Segment or D.P.	ΔV_F/°C			-2.0		mV/°C
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin	$R\theta_{J-PIN}$			282		°C/W/Seg

Tabel 18/2.5-32: Elektrische en optische eigenschappen van de high efficiency rood-typen.

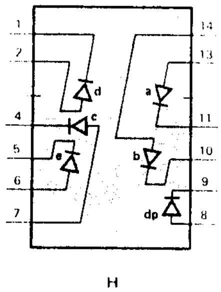
Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment[5,8] (Digit Average)	I_v	5mA D.C.	120	200		μcd
		20mA D.C.		1140		μcd
		60mA Pk: 1 of 6 Duty Factor		720		μcd
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			583		nm
Dominant Wavelength[6,7]	λ_d			585		nm
Forward Voltage/Segment or D.P.	V_F	I_F = 5mA		1.8		V
		I_F = 20mA		2.2	2.5	
		I_F = 60mA		3.1		
Reverse Current/Segment or D.P.	I_R	V_R = 6V		10		μA
Response Time[8]	t_r, t_f			90		ns
Temperature Coefficient of V_F/Segment or D.P.	V_F/°C			-2.0		mV/°C
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin	$R\theta_{J-PIN}$			282		°C/W/Seg

Tabel 18/2.5-33: Elektrische en optische eigenschappen van de gele typen.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment [5,8]	I_v	10mA D.C.	125	300		μcd
		20mA D.C.		780		μcd
(Digit Average)		60mA Pk: 1 of 6 Duty Factor		540		μcd
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			565		nm
Dominant Wavelength [6,7]	λ_d			572		nm
Forward Voltage/Segment or D.P.	V_F	I_F = 5mA		1.9		V
		I_F = 20mA		2.2	2.5	
		I_F = 60mA		2.9		
Reverse Current/Segment or D.P.	I_R	V_R = 6V		10		μA
Response Time [8]	t_r, t_f			90		ns
Temperature Coefficient of V_F/Segment or D.P.	$\Delta V_F/°C$			-2.0		mV/°C
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin	$R\theta_{J-PIN}$			282		°C/W/ Seg

Tabel 18/2.5-34: Elektrische en optische eigenschappen van de groene typen.

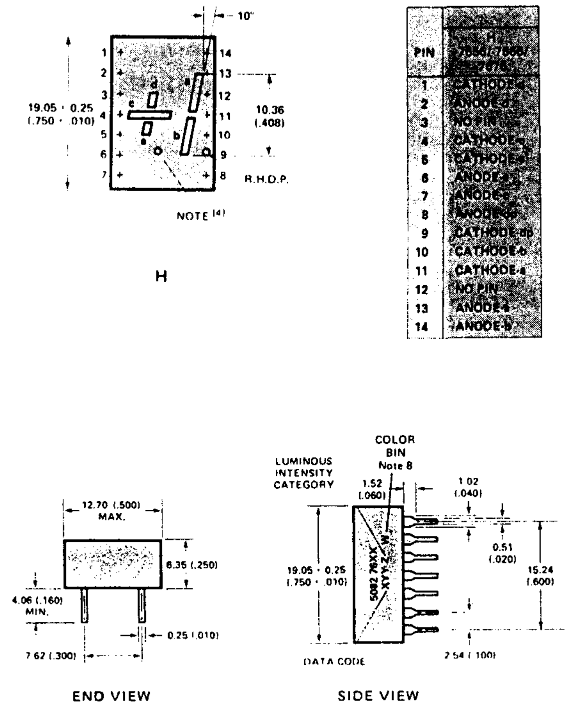


Figuur 18/2.5-61: Interne schakeling van de 5082-7656, -7666 en -7676 (H).

5082-7656, 5082-7666, 5082-7676

+/-1 display's
(high efficiency rood, geel en groen)

De 5082-7656, -7666 en -7676 zijn universele +/-1 display's (overflow plus sign) met een decimale punt aan de rechterzijde. Deze GaAsP display's (op een transparante GaP substraat) hebben een karakterhoogte van 10,92 mm en zijn afleesbaar tot op 6 m. Ze zijn bedoeld om samen met de overige display's uit de 5082-7650, -7660 of -7670 series te worden gebruikt. De 5082-7656 is high efficiency rood, de 5082-7666 geel en de 5082-7676 is groen.



Figuur 18/2.5-62: Afmetingen in mm (inch), aansluitingen en pen-functies van de 5082-7656, -7666 en -7676.

Voor deze display's wordt naar de hiervoor staande figuur 18/2.5-58 en de tabellen 18/2.5-31 tot en met -34 verwezen.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Technische gegevens
- display: +, -, 1 en decimale punt
- karakterhoogte: 10,92 mm
- kleur: high efficiency rood, geel en groen
- IC-compatibel
- bruikbaar vanaf 3 mA per segment
- fabrikanten:
  Hewlett-Packard
  Quality Technologies (General Instrument)

5082-7730, 5082-7731, 5082-7740, 5082-7750, 5082-7751, 5082-7760

zeven-segment display's, rood

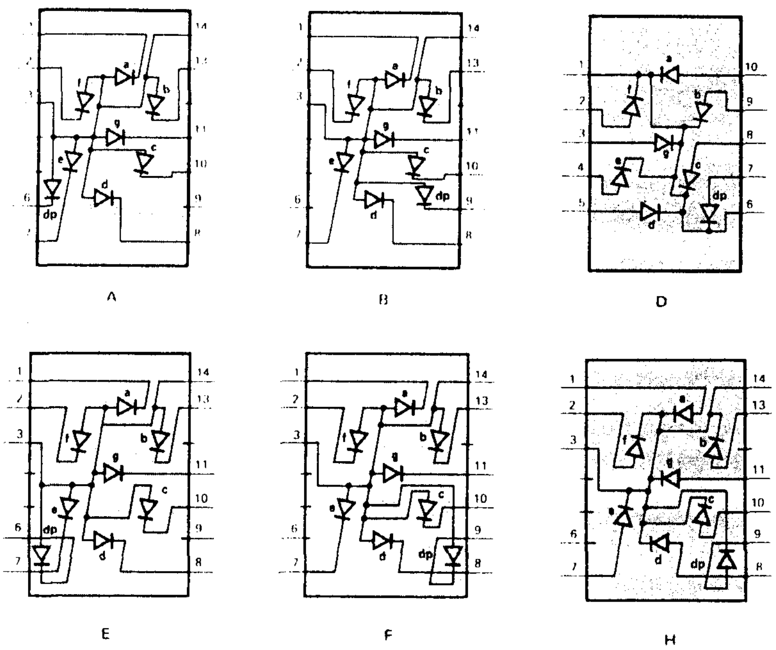
De 5082-7730, -7731, -7740, -7750, -7751 en -7760 series zijn zeven-segment GaAsP display's op een GaAs substraat.
De eerste drie hebben een karakterhoogte van 7,62 mm en de laatste drie van 10,92 mm. Alle stralen rood licht met een intensiteit van 400 µcd (bij I_F = 20 mA) uit. Ze zijn afleesbaar tot op een afstand van 3 m, respectievelijk 6 m. Deze display's zijn bedoeld voor gebruik in instrumenten, klokken, point-of-sale terminals, enz.
De -7730, -7731, -7750 en -7751 hebben gemeenschappelijke anoden en de -7740 en -7760 gemeenschappelijke kathoden. Bij de -7731 en -7751 zit de decimale punt aan de linkerkant, bij de overige rechts.

Technische gegevens
- zeven-segment display met decimale punt
- karakterhoogte: 7,62 en 10,92 mm
- kleur: rood
- IC-compatibel (1,6 V per segment)
- fabrikanten:
  Hewlett-Packard
  Quality Technologies

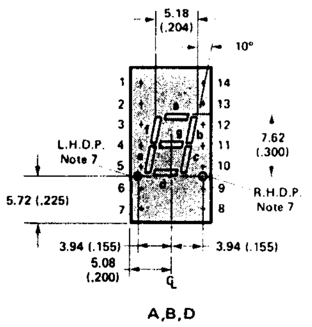
Part No. 5082-	Description	Package Drawing
7730	Common Anode Left Hand Decimal	A
7731	Common Anode Right Hand Decimal	B
7736	Universal Overflow ±1 Right Hand Decimal	C
7740	Common Cathode Right Hand Decimal	D
7750	Common Anode Left Hand Decimal	E
7751	Common Anode Right Hand Decimal	F
7756	Universal Overflow ±1 Right Hand Decimal	G
7760	Common Cathode Right Hand Decimal	H

Figuur 18/2.5-63: Overzicht van de 5082-7730 serie, 5082-7740, 5082-7750 serie en 5082-7760.

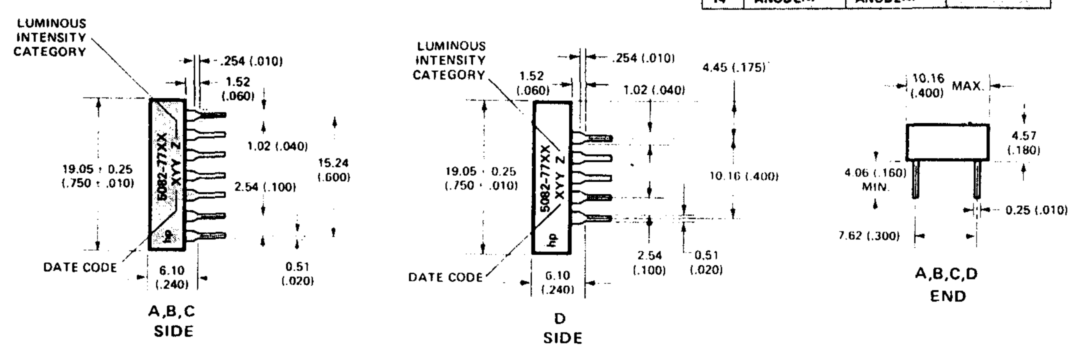
2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-64: Interne schakeling van de 5082-7730 (A), -7731 (B), -7740 (D), 5082-7750 (E), -7751 (F) en -7760 (H).

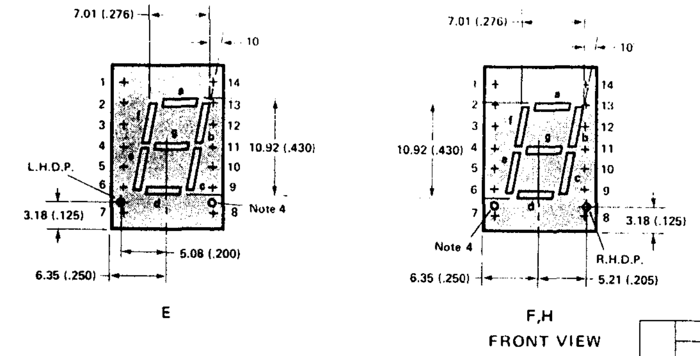


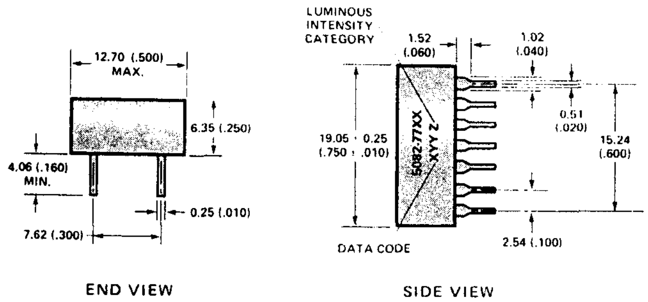
PIN	FUNCTION A -7730	B -7731	D -7740
1	CATHODE-a	CATHODE-a	CATHODE[6]
2	CATHODE-f	CATHODE-f	ANODE-f
3	ANODE[3]	ANODE[3]	ANODE-g
4	NO PIN	NO PIN	ANODE-e
5	NO PIN	NO PIN	ANODE-d
6	CATHODE-dp	NO CONN.[5]	CATHODE[6]
7	CATHODE-e	CATHODE-e	ANODE-dp
8	CATHODE-d	CATHODE-d	ANODE-c
9	NO CONN.[5]	CATHODE-dp	ANODE-b
10	CATHODE-c	CATHODE-c	ANODE-a
11	CATHODE-g	CATHODE-g	
12	NO PIN	NO PIN	
13	CATHODE-b	CATHODE-b	
14	ANODE[3]	ANODE[3]	



Figuur 18/2.5-65: Afmetingen in mm (inch), aansluitingen en pen-functies van de 5082-7730, -7731 en -7740.

2.5 Zeven-segment LED-display's





PIN	FUNCTION		
	E 7750	F 7751	H 7760
1	CATHODE a	CATHODE a	ANODE a
2	CATHODE f	CATHODE f	ANODE f
3	ANODE[3]	ANODE[3]	CATHODE[6]
4	NO PIN	NO PIN	NO PIN
5	NO PIN	NO PIN	NO PIN
6	CATHODE dp	NO CONN.[5]	NO CONN.[5]
7	CATHODE e	CATHODE e	ANODE e
8	CATHODE d	CATHODE d	ANODE d
9	NO CONN.[5]	CATHODE dp	ANODE dp
10	CATHODE c	CATHODE c	ANODE c
11	CATHODE g	CATHODE g	ANODE g
12	NO PIN	NO PIN	NO PIN
13	CATHODE b	CATHODE b	ANODE b
14	ANODE[3]	ANODE[3]	CATHODE[6]

Figuur 18/2.5-66: Afmetingen in mm (inch), aansluitingen en pen-functies van de 5082-7750, -7751 en -7760.

Average Power Dissipation Per Segment or D.P.[1] (T_A=50°C) 65mW
Operating Temperature Range .... -40°C to +85°C
Storage Temperature Range .... -40°C to +85°C
Peak Forward Current Per Segment or D.P.[3] (T_A=50°C) 150mA
Average Forward Current Per Segment or D.P.[1,2] (T_A=50°C) 25mA
Reverse Voltage Per Segment or D.P. 6.0V
Lead Soldering Temperature .... 260°C for 3 Sec
[1.59mm (1/16 inch) below seating plane[4]]

Tabel 18/2.5-35: Maximaal toegelaten waarden.

2.5 Zeven-segment LED-display's

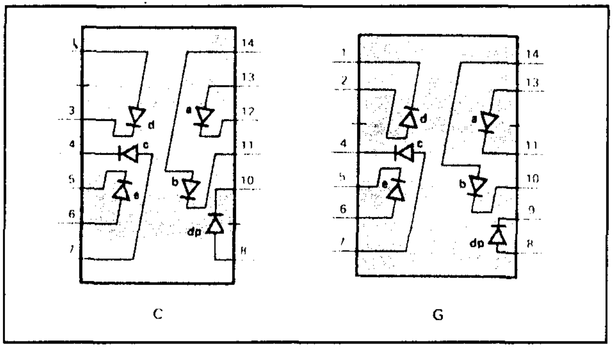
5082-7736, 5082-7756

+/-1 display's, rood

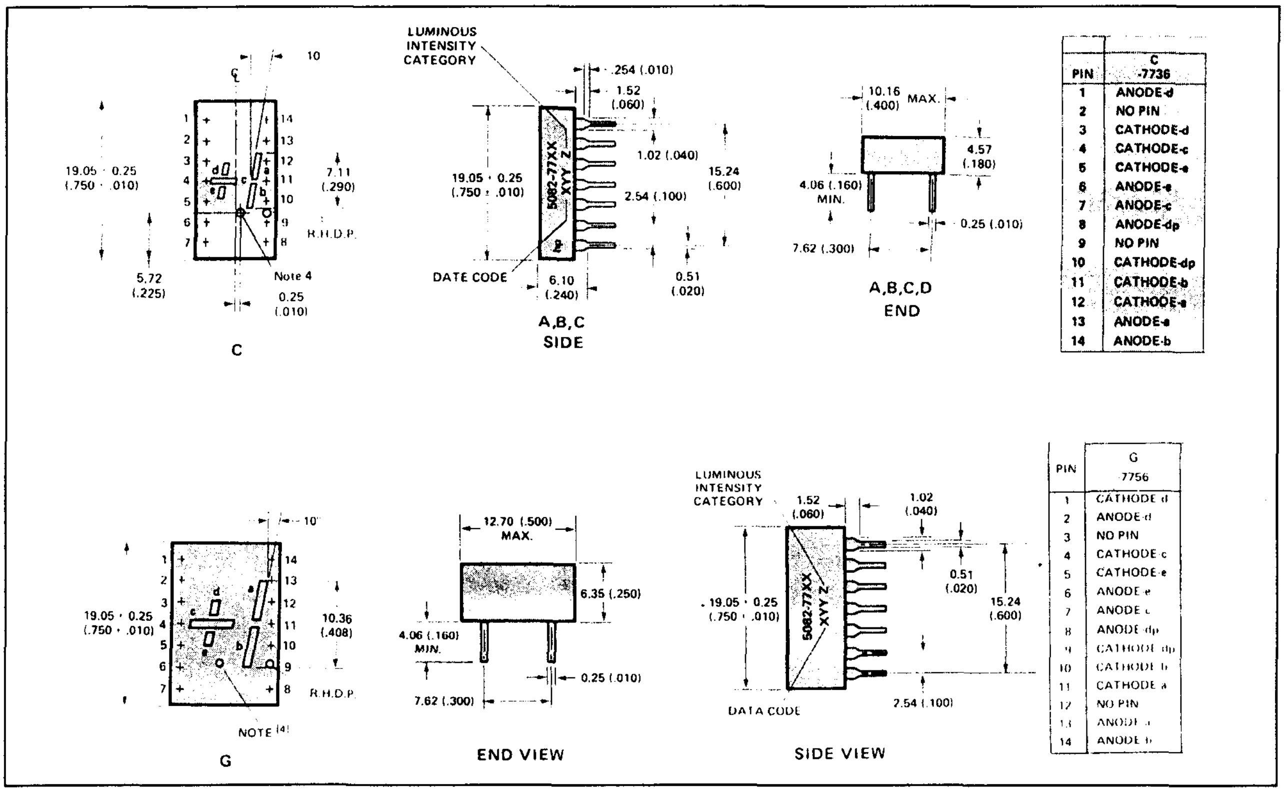
De 5082-7736 en -7756 zijn +/-1 display's (overflow plus sign) met een decimale punt aan de rechterzijde. Deze GaAsP display's zijn op een GaAs substraat geplaatst, stralen rood licht uit en hebben een karakterhoogte van 7,62 respectievelijk 10,92 mm. Ze zijn ontworpen voor samenwerking met de overige display's uit de 5082-7730 of -7750 series. Voor deze display's gelden ook figuur 18/2.5-63 en de tabellen 18/2.5-35 en -36.

Technische gegevens

- display: +, -, 1 en decimale punt
- karakterhoogte:
  7,62 mm (-7736),
  10,92 mm (-7756)
- kleur: rood
- IC-compatibel (1,6 V/segment)
- fabrikanten:
  Hewlett-Packard
  Quality Technologies



Figuur 18/2.5-67: Interne schakeling van de 5082-7736 (C) en -7756 (G).



Figuur 18/2.5-68: Afmetingen in mm (inch), aansluitingen en pen-functies van de 5082-7736 (C) en -7756 (G).

(wordt vervolgd)

2.5 Zeven-segment LED-display's

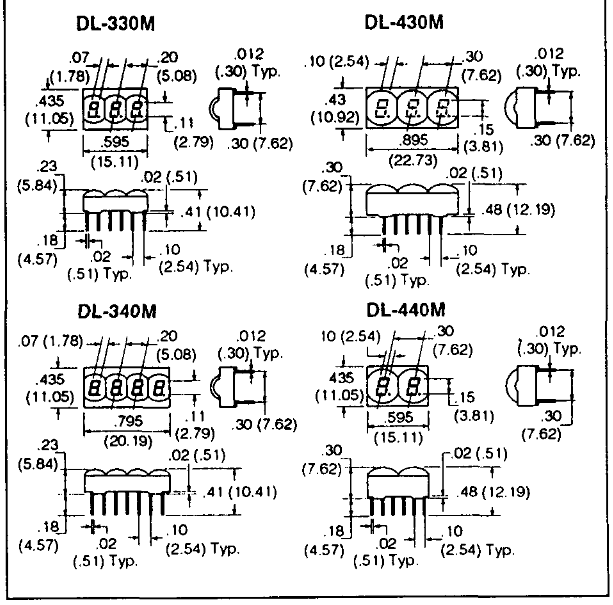
Description	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment [2]	I_V	I_{PEAK} = 100mA 10% Duty Cycle		350		μcd
(Digit Average)		I_F = 20mA	160	400		
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			655		nm
Dominant Wavelength [2]	λ_d			640		nm
Forward Voltage, any Segment or D.P.	V_F	I_F = 20mA		1.6	2.0	V
Reverse Current, any Segment or D.P.	I_R	V_R = 6V		10		μA
Rise and Fall Time [3]	t_r,t_f			10		ns
Temperature Coefficient of Forward Voltage	$\Delta V_F/°C$			−2.0		mV/°C
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin	$R\theta_{J-PIN}$			282		°C/W/ Seg

Tabel 18/2.5-36: Elektrische en optische eigenschappen.

DL-330M, DL-340M, DL-430M, DL-440M

zeven-segment numerieke indicator (3 en 4 digits)

De DL-330M/340M en DL-430M/440M zijn rode numerieke LED display's. Door gebruik te maken van een geïntegreerde lensconstructie worden de karakters vergroot. Voor een nog betere uitlezing wordt aanbevolen om rood plexiglas of een circulair gepolariseerd filter toe te passen. Deze display's zijn ontworpen voor gemultiplext bedrijf, waarbij het gewenste cijfer oplicht door de bijbehorende kathode te selecteren. Deze display's zijn zeer geschikt voor draagbare (batterij gevoede) apparatuur.



Figuur 18/2.5-69: Afmetingen in mm (inch) van de DL-330/340/430/440M.

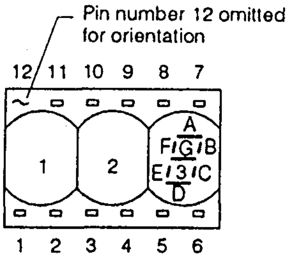
Technische gegevens

- DL-330M en DL-430M:
  3 digit 7-segment display's
- DL-340M en DL-440M:
  4 digit 7-segment display's
- gemeenschappelijke kathode
- karakterhoogte:
  DL-330M, DL-340M: 2,8 mm
  DL-430M, DL-440M: 3,8 mm
- geïntegreerde lens
- monolithische constructie
- standaard DIL-behuizing
- fabrikant: Litronix (Siemens)

Operating Temperature and Storage Temperature	−20°C to +70°C
Continuous Forward Current per Segment and Decimal	7 mA
Peak Pulse Current (10 μs)	50 mA
Peak Inverse Voltage per Segment and Decimal	3 V
Power Dissipation	320 mW
Derating Factor from 25°C/Digit	4.3 mW/°C

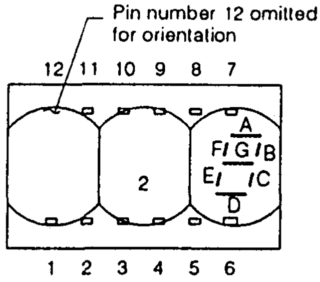
Tabel 18/2.5-37: Maximaal toegelaten waarden van de DL-330/340/430/440M.

2.5 Zeven-segment LED-display's



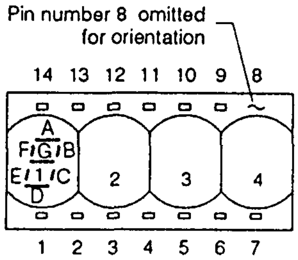
DL-330M

Pin	Function
1	Cathode D1
2	Anode E
3	Anode D
4	Cathode D2
5	Anode C
6	Anode DP
7	Cathode D3
8	Anode B
9	Anode G
10	Anode A
11	Anode F
12	No pin



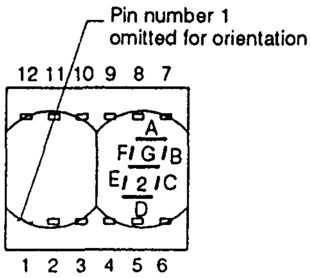
DL-430M

Pin	Function
1	Cathode D1
2	Anode E
3	Anode D
4	Cathode D2
5	Anode C
6	Anode DP
7	Cathode D3
8	Anode B
9	Anode G
10	Anode A
11	Anode F
12	No pin



DL-340M

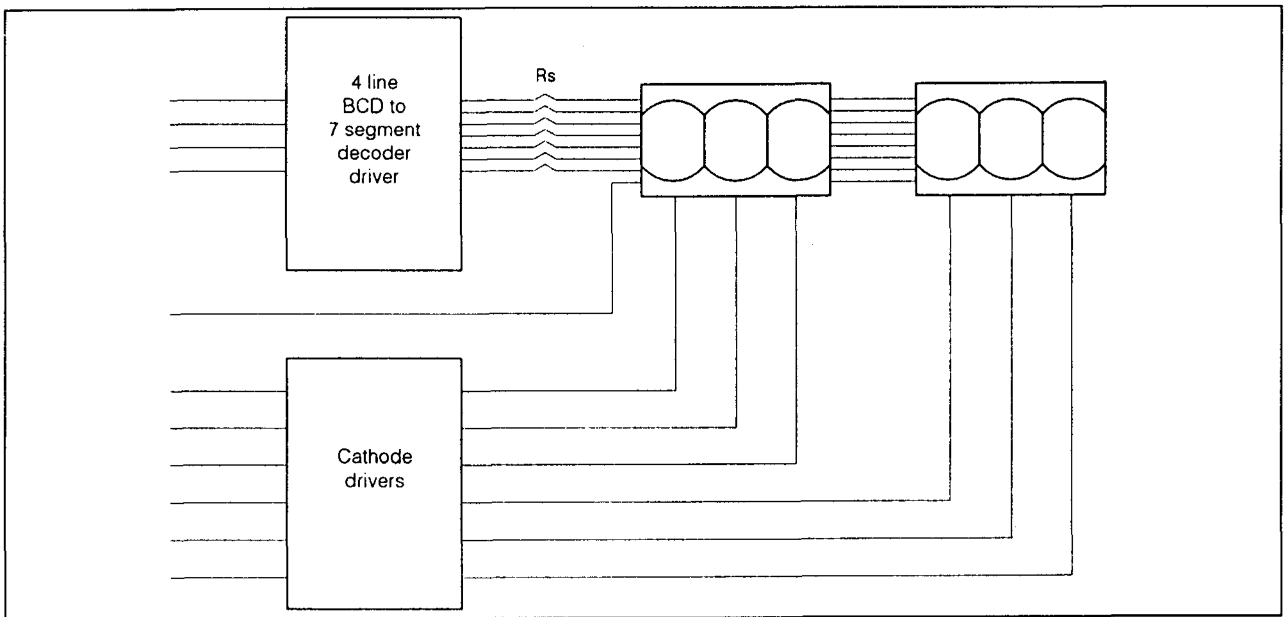
Pin	Function
1	No connection
2	Anode E
3	Anode D
4	Anode C
5	Anode DP
6	Anode G
7	Cathode 4
8	No pin
9	Anode B
10	Cathode 3
11	Anode F
12	Cathode 2
13	Anode A
14	Cathode 1



DL-340M

Pin	Function
1	No pin
2	Anode E
3	Anode D
4	No pin
5	Anode C
6	Anode DP
7	Cathode D2
8	Anode B
9	Anode G
10	Anode A
11	Anode F
12	Cathode D1

Figuur 18/2.5-70: Aansluitingen van respectievelijk de DL-330M, DL-340M, DL-430M en DL-440M.



Figuur 18/2.5-71: Toepassingsvoorbeeld van gemultiplexte aansturing.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Characteristics (T_A=25°C)

Parameter	Min.	Typ.	Max.	Unit	Test Condition
Luminous Intensity (Total Digit)	1.0	2.5		mcd	I_F=5 mA/segment
Peak Emission Wavelength			660	nm	
Line Half-Width	40			nm	
Forward Voltage		1.7	2.0		I_F=20 mA/digit, V=0
Reverse Current			100	µA	V_R=3.0 V

Tabel 18/2.5-38: Optische kenmerken van de DL-330/340/430/440M.

- karakterhoogte 20 mm
- filled reflector constructie
- standaard 0.6" DIL-behuizing
- fabrikant: Litronix (Siemens)

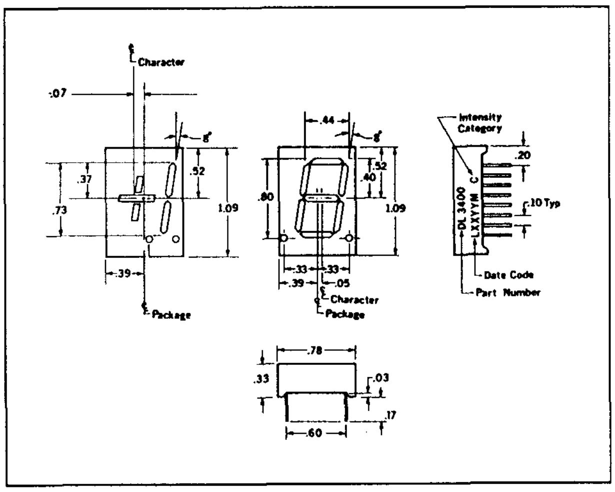
Part Number	Description	
DL-3400	Common Anode	Left Hand Decimal
DL-3401	Common Anode	Right Hand Decimal
DL-3403	Common Cathode	Right Hand Decimal
DL-3405	Common Cathode	Left Hand Decimal
DL-3406	Universal Overflow ± 1	Right Hand Decimal
DLO-3900	Common Anode	Left Hand Decimal
DLO-3901	Common Anode	Right Hand Decimal
DLO-3903	Common Cathode	Right Hand Decimal
DLO-3905	Common Cathode	Left Hand Decimal
DLO-3906	Universal Overflow ± 1	Right Hand Decimal

Figuur 18/2.5-72: Overzicht van de DL-3400- en DLO-3900-serie.

DL-3400 serie, DLO-3900 serie

zeven-segment numerieke indicator

De DL-3400 serie (rode) en DLO-3900 serie (high efficiency rode) zijn zeer grote (20 mm) LED display's. Er kan worden gekozen uit gemeenschappelijke anode of kathode en een decimale punt aan de rechter of aan de linker kant. Bovendien hebben de series nog een display voor overflow en polariteit.
Deze display's zijn ontworpen om te worden afgelezen tot op afstanden van 10 meter. Ze worden dan ook toegepast in klokken, kassa's en dergelijke. Deze display's zijn geverfd om in onverlichte toestand minder op te vallen. Voor alle display's wordt aanbevolen om contrast verbeterende filters te gebruiken.



Figuur 18/2.5-73: Afmetingen in mm (inch) van de DL-3400- en DLO-3900-serie.

Technische gegevens

- kleur:
  DL-3400-serie: rood
  DLO-3900-serie: high efficiency rood

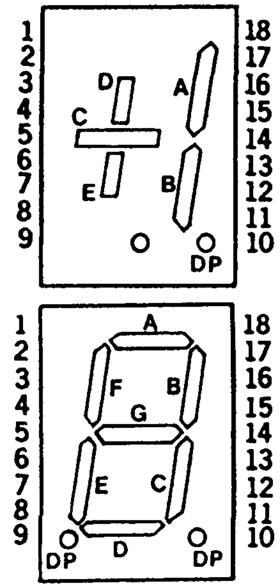
	DL-3400 Series	DLO-3900 Series
Power Dissipation per Segment on D_P (T_A = 50°C)	100mW	85mW
Operating Temperature	−20°C to +85°C	−20°C to +85°C
Storage Temperature	−20°C to +85°C	−20°C to +85°C
Peak Forward Current per Segment or D_P (T_A = 50°C, Pulse Width < 1.2ms)	200mA	120mA
DC Forward Current per Segment or D_P	50mA	30mA
Derating Factor from 50°C	1mA/°C	.6mA/°C
Reverse Voltage per Segment or D_P	6.0V	6.0V
Lead Soldering Tempeature (1/16 inch Below Seating Place)	260°C for 3 sec.	260°C for 3 sec.

Tabel 18/2.5-39: Maximaal toegelaten waarden van de DL-3400- en DLO-3900-serie.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Parameter	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment (Digit Average)					
DL-3400 Series	$I_F = 20mA$	500	900		µcd
DLO-3900 Series	$I_F = 20mA$	650	2000		µcd
Forward Voltage					
DL-3400 Series	$I_F = 20mA$		1.6	2.0	V
DLO-3900 Series	$I_F = 20mA$		2.2	2.8	V
Reverse Current					
DL-3400 Series	$V_R = 5V$		10	100	µA
DLO-3900 Series	$V_R = 6V$		10	100	µA
Dominant Wavelength					
DL-3400 Series	λd		640		nm
DLO-3900 Series	λd		625		nm
Rise and Fall Time			10		ns
Temperature Coefficient of Forward Voltage	$I_F = 20mA$		−1.5		mV/°C

Tabel 18/2.5-40: Optische kenmerken van de DL-3400- en DLO-3900-serie.



	FUNCTION					
PIN	-3900 -3400	-3901 -3401	-3903 -3403	-3905 -3405	-3906 -3406	PIN
1	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN	1
2	CATHODE A	CATHODE A	ANODE A	ANODE A	CATHODE A	2
3	CATHODE F	CATHODE F	ANODE F	ANODE F	ANODE D	3
4	ANODE	ANODE	CATHODE	CATHODE	CATHODE D	4
5	CATHODE E	CATHODE E	ANODE E	ANODE E	CATHODE C	5
6	ANODE	ANODE	CATHODE	CATHODE	CATHODE E	6
7	CATHODE DP	NO CONN.	NO CONN.	ANODE DP	ANODE E	7
8	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN	CATHODE DP	8
9	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN	9
10	NO PIN	CATHODE DP	ANODE DP	NO PIN	ANODE DP	10
11	CATHODE D	CATHODE D	ANODE D	ANODE D	CATHODE DP	11
12	ANODE	ANODE	CATHODE	CATHODE	CATHODE B	12
13	CATHODE C	CATHODE C	ANODE C	ANODE C	ANODE B	13
14	CATHODE G	CATHODE G	ANODE G	ANODE G	ANODE C	14
15	CATHODE B	CATHODE B	ANODE B	ANODE B	ANODE A	15
16	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN	16
17	ANODE	ANODE	CATHODE	CATHODE	CATHODE A	17
18	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN	18

Figuur 18/2.5-74: Aansluitingen van de DL-3400- en DLO-3900-serie.

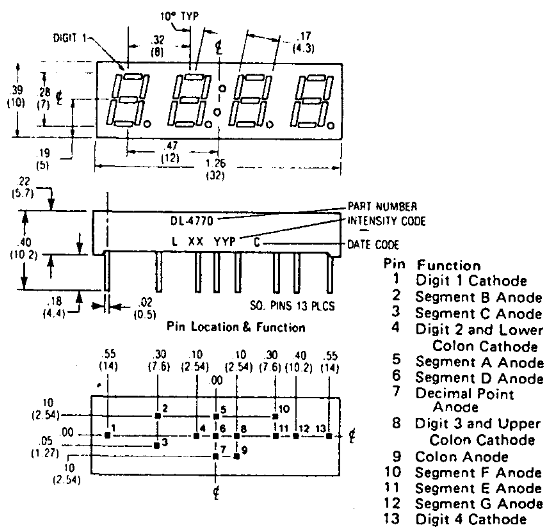
DL-4770, DLO-4770
zeven-segment,
4 digit numerieke indicator

De DL-4770 (rood) en DLO-4770 (high efficiency rood) zijn numerieke LED display's met elk vier karakters. Ze hebben een karakterhoogte van 7 mm en bevinden zich in een "end-stackable" 10 x 32 mm behuizing. Bij toepassingen in klokken kan gebruik worden gemaakt van de "colon" (dubbele punt), terwijl ook een gewone decimale punt aanwezig is.

Technische gegevens

- 4 digit zeven-segment display
- gemeenschappelijke kathode
- karakterhoogte: 7 mm
- end-stackable behuizing
- fabrikant: Litronix (Siemens)

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-75: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de DL(O)-4770.

Power Dissipation (package)	820 mW
Derate Linearly from 25°C	−13.7 mW/°C
Storage Temperature	−20°C to +85°C
Operating Temperature	−20°C to +85°C
Continuous Forward Current	
DL-4770 (per segment)	30 mA
DL-4770 (all segments lit)	12 mA/seg
DLO-4770 (per segment)	25 mA
DLO-4770 (all segments lit)	10 mA/seg
Peak Inverse Voltage	
DL-4770	3 V
DLO-4770	3 V

Tabel 18/2.5-41: Maximaal toegelaten waarden.

FND 317

zeven-segment numerieke indicator

De FND317 is een high efficiency rode GaP zeven-segment LED display met een karakterhoogte van 9,2 mm. Dit display kan tot op een afstand van 4,5 m bij sterk omgevingslicht worden afgelezen. Hij wordt bijvoorbeeld toegepast bij instrumenten, klokken en kassa's.

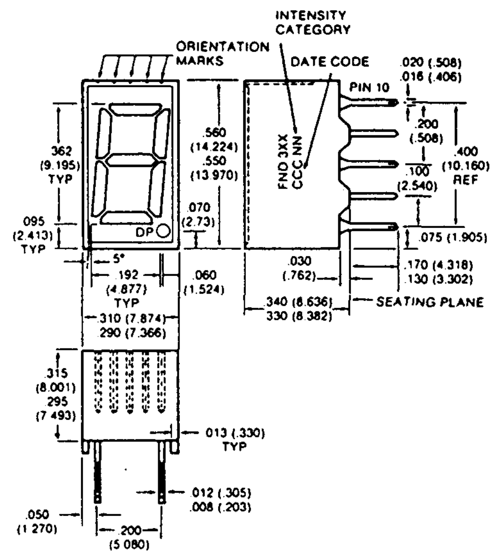
Technische gegevens

- zeven-segment display in high efficiency rood
- karakterhoogte: 9,2 mm
- gemeenschappelijke kathode
- hoog contrast door integraal filter
- grote uitlees-openingshoek
- fabrikant: Quality Technologies (Monsanto, General Instrument)

Opto-Electronic Characteristics Per Segment (@ 25 °C)

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Condition
Luminous Intensity/Segment (Digit Average)					
DL	.08	.18		mcd	$I_F = 10$ mA
DLO	.25	.40		mcd	$I_F = 10$ mA
Forward Voltage					
DL			2.0	V	$I_F = 20$ mA
DLO			2.8	V	$I_F = 20$ mA
Reverse Current					
DL			100	μA	$V_R = 3$ V
DLO			100	μA	$V_R = 3$ V
Peak Emission Wavelength					
DL		660		nm	
DLO		630		nm	

Tabel 18/2.5-42: Optische kenmerken van de DL-4770 en DLO-4770.



Figuur 18/2.5-76: Afmetingen in mm (inch) van de FND317.

2.5 Zeven-segment LED-display's

FND 350, FND 357, FND 360, FND 367

zeven-segment numerieke indicator

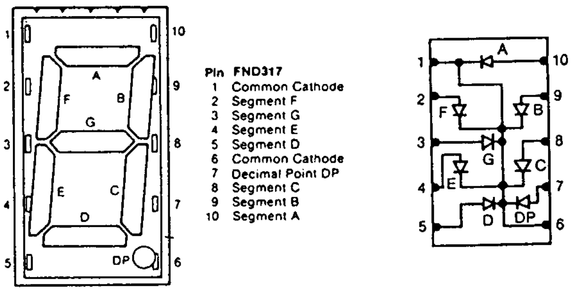
De GaAsP zeven-segment LED display's FND350, FND357, FND360 en FND367 hebben een karakterhoogte van 9,2 mm. Deze display's kunnen tot op 4,5 m worden afgelezen en zijn geschikt voor instrumenten, klokken en kassa's en dergelijke.

Technische gegevens

- karakterhoogte: 9,2 mm
- hoog contrast door integraal filter
- grote uitlees-openingshoek
- decimale punt: rechts
- fabrikant: Quality Technologies (Monsanto, General Instrument)

Power dissipation at 25° ambient	500 mW
Derate linearly from 25°C	−9.8 mW/°C
Storage and operating temperature	−25° to +85°C
Continuous forward current	
Total	200 mA
Per segment or decimal point	25 mA
Reverse voltage	
Per segment or decimal point	6 V
Soldering time at 260°C	5.0 sec.

Tabel 18/2.5-43: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/2.5-77: Aansluitingen van de FND317.

PARAMETER	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
Luminous Intensity (digit average; per diode. See Note 2) FND317	I_V	2800	5600		μcd	$I_F = 20$ mA
Luminous Intensity, matching (exclusive of d.p.)	$\Delta I_V/I_{V(AVG)}$					
Segment to segment			±50		%	$I_F = 20$ mA
Within one light category			±25		%	$I_F = 20$ mA
Viewing angle to half intensity	$\theta 1/2$		±27		deg	
Peak wavelength	λp		630		nm	
Forward voltage (per diode)	V_F			2.5	V	$I_F = 20$ mA
Reverse breakdown voltage	V_{BR}	5.0			V	$I_F = 100\ \mu$A
Dynamic resistance (per diode)	R_d		26		ohm	$V_{F(th)} = 1.67$ V, $I_{F(th)} = 5$ mA
Capacitance (per diode)	C		35		pF	V = O, F = 1 MHz

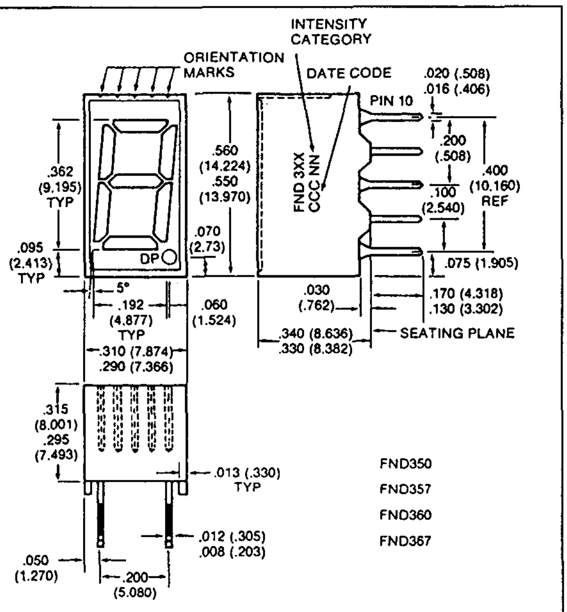
		SYMBOL
Thermal resistance junction to free air	300°C/W	θ_{JA}
Wavelength temperature coefficient (case temp)	0.1 nm/°C	$\Delta\lambda/\Delta T$
Forward voltage temperature coefficient	−2.0 mV/°C	$\Delta V_F/\Delta T$

Tabel 18/2.5-44: Optische en thermische kenmerken van de FND317.

2.5 Zeven-segment LED-display's

PART NUMBER	COLOR	DESCRIPTION
FND350	Red	Common Anode Seven Segment Display
FND357	Red	Common Cathode Seven Segment Display
FND360	High Bright Red	Common Anode Seven Segment Display
FND367	High Bright Red	Common Cathode Seven Segment Display

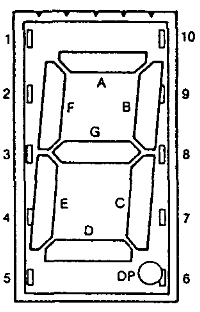
Tabel 18/2.5-45: Overzicht van de FND350/357/360/367.



Figuur 18/2.5-78: Afmetingen in mm (inch) van de FND350/357/360/367.

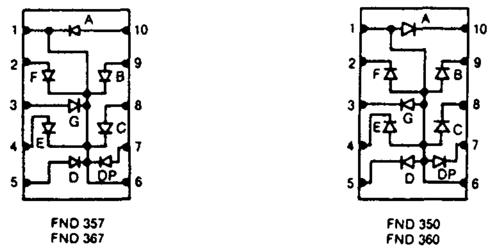
Power dissipation at 25° ambient	400 mW
Derate linearly from 25°C	−6.5 mW/°C
Storage and operating temperature	−25° to +85°C
Continuous forward current	
Total	200 mA
Per segment or decimal point	25 mA
Reverse voltage	
Per segment or decimal point	3.0 V
Soldering time at 260°C	5.0 sec.

Tabel 18/2.5-46: Maximaal toegelaten waarden.



Pin	FND357/367	FND350/360
1	Common Cathode	Common Anode
2	Segment F	Segment F
3	Segment G	Segment G
4	Segment E	Segment E
5	Segment D	Segment D
6	Common Cathode	Common Anode
7	Decimal Point DP	Decimal Point DP
8	Segment C	Segment C
9	Segment B	Segment B
10	Segment A	Segment A

Figuur 18/2.5-79: Aansluitingen van de FND350/357/360/367.



Figuur 18/2.5-80: Elektrische aansluitingen.

2.5 Zeven-segment LED-display's

PARAMETER	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITION
Luminous Intensity (digit average; per diode. See Note 2)	I_L					
FND350, 357, 358		240	540		μcd	I_F=20 mA
FND360, 367, 368		590	1180		μcd	I_F=20 mA
Luminous Intensity Matching (exclusive of d.p.)	$\Delta I_L/I_{LAV}$					
segement to segment			±50		%	I_F=20 mA
within one light category			±25		%	I_F=20 mA
Viewing angle to half intensity	$\theta^1/_2$		±27		deg	
Peak wavelength	λp		665		nm	
Forward voltage (per diode)	V_F		1.7	2.0	V	I_F=20 mA
Reverse breakdown voltage	V_{BR}	3.0	12		V	I_R=100 μA
Dynamic resistance (per diode)	R_d		1.7		ohm	$V_{F\,(th)}$=1.67V $I_{F\,(th)}$=5 mA
Capacitance (per diode)	C		23		pF	V=0

		SYMBOL
Thermal resistance junction to free air wavelength	300°C/W	θ_{JA}
Wave length temperature coefficient (case temperature)	0.3 nm/°C	$\Delta\lambda/\Delta T$
Forward voltage temperature coefficient	−1.6 mV/°C	$\Delta V_F/\Delta T$

Tabel 18/2.5-47: Optische en thermische kenmerken van de FND350/357/360/367.

HDSP-0760, HDSP-0770, HDSP-0860, HDSP-0960 series

4 x zeven-dot display's (high efficiency rood, geel en groen)

De HDSP-0760, -0770, -0860 en -0960 series zijn gemodificeerde 4 x zeven-dot matrix display's die decimale en hexadecimale numerieke informatie beter weergeven dan zeven-segment display's. De (hexa)decimale display's hebben een geïntegreerde schakeling aan boord die het data-geheugen, de decoder en display-driver functies bevat. De LED's hebben een gemeenschappelijke anode-aansluiting en worden aangestuurd met constante stroombronnen. Als de enable-lijn LAAG is wordt de aangeboden BCD-informatie aangenomen door het geheugen en gelatcht als deze lijn HOOG gaat. Ook de decimale punt (aktief-LAAG waar) wordt op dezelfde wijze behandeld. Het blanking-signaal zet de display-informatie uit, maar laat de inhoud van het geheugen onveranderd.

De plus/minus overflow-indicatoren hebben geen inwendig geheugen of constante stroombronnen voor de aansturing.

De high efficiency rode en gele LED's bestaan uit een GaAsP-laag op een transparante GaP substraat. Bij de groene display's rust een GaP-laag op een transparante GaP substraat. Alle display's hebben een karakterhoogte van 7,4 mm. Ze zijn daardoor afleesbaar tot op een afstand van 3 m.

De vier series onderscheiden zich van elkaar door de kleur:

- de 0760-serie is low power high efficiency rood;
- de 0770-serie is high efficiency rood met een grote lichtopbrengst;
- de 0860-serie is geel;
- de 0960-serie groen.

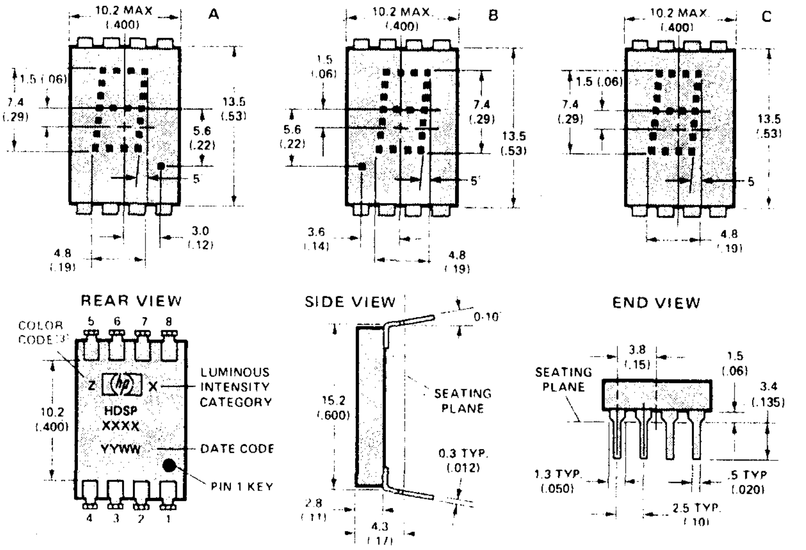
Technische gegevens

- gemodificeerde 4 x zeven-dot matrix
- karakterhoogte: 7,4 mm
- kleur:
  high efficiency rood (low power en zeer helder)
  geel
  groen
- bevat ook geheugen-latch/decoder/driver
- TTL-compatibel
- fabrikant: Hewlett-Packard

2.5 Zeven-segment LED-display's

Part Number HDSP-	Color	Description	Front View
0760 0761 0762 0763	High-Efficiency Red Low Power	Numeric, Right Hand DP Numeric, Left Hand DP Hexadecimal Over Range ±1	A B C D
0770 0771 0772 0763	High-Efficiency Red High Brightness	Numeric, Right Hand DP Numeric, Left Hand DP Hexadecimal Over Range ±1	A B C D
0860 0861 0862 0863	Yellow	Numeric, Right Hand DP Numeric, Left Hand DP Hexadecimal Over Range ±1	A B C D
0960 0961 0962 0963	Green	Numeric, Right Hand DP Numeric, Left Hand DP Hexadecimal Over Range ±1	A B C D

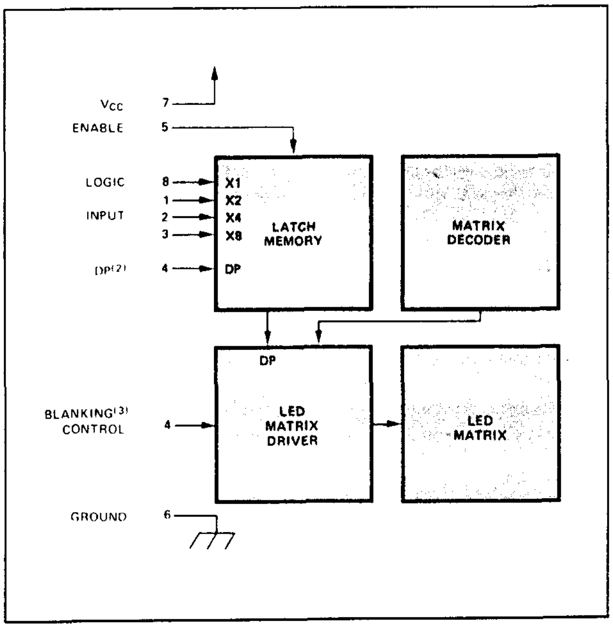
Tabel 18/2.5-48: Overzicht van de HDSP-0760/0770/0860/0960-serie.



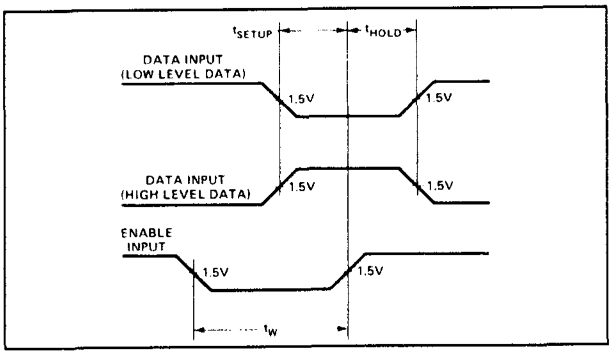
PIN	FUNCTION NUMERIC	FUNCTION HEXA-DECIMAL
1	Input 2	Input 2
2	Input 4	Input 4
3	Input 8	Input 8
4	Decimal point	Blanking control
5	Latch enable	Latch enable
6	Ground	Ground
7	V_{CC}	V_{CC}
8	Input 1	Input 1

Figuur 18/2.5-81: Afmetingen in mm (inch), aansluitingen en pen-functies van de numerieke en hexadecimale typen (A, B en C).

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-82: Logisch blokschema van de (hexa)decimale typen.



Figuur 18/2.5-83: Timing van de (hexa)decimale typen.

TRUTH TABLE					
BCD DATA[1]				NUMERIC	HEXA-DECIMAL
X_8	X_4	X_2	X_1		
L	L	L	L	0	0
L	L	L	H	1	1
L	L	H	L	2	2
L	L	H	H	3	3
L	H	L	L	4	4
L	H	L	H	5	5
L	H	H	L	6	6
L	H	H	H	7	7
H	L	L	L	8	8
H	L	L	H	9	9
H	L	H	L	[illegible]	A
H	L	H	H	(BLANK)	B
H	H	L	L	(BLANK)	C
H	H	L	H	-	D
H	H	H	L	(BLANK)	E
H	H	H	H	(BLANK)	F
DECIMAL PT.[2]		ON			V_{DP} = L
		OFF			V_{DP} = H
ENABLE[1]		LOAD DATA			V_E = L
		LATCH DATA			V_E = H
BLANKING[3]		DISPLAY-ON			V_B = L
		DISPLAY-OFF			V_B = H

Tabel 18/2.5-49: Waarheidstabel van de (hexa)decimale typen.

Description	Symbol	Min.	Max.	Unit
Storage temperature, ambient	T_S	−65	+100	°C
Operating temperature, ambient [1]	T_A	−55	+70	°C
Supply voltage [2]	V_{CC}	−0.5	+7.0	V
Voltage applied to input logic, dp and enable pins	V_I, V_{DP}, V_E	−0.5	V_{CC}	V
Voltage applied to blanking input [2]	V_B	−0.5	V_{CC}	V
Maximum solder temperature at 1.59mm (.062 inch) below seating plane; t ≤ 5 seconds			260	°C

Tabel 18/2.5-50: Maximaal toegelaten waarden van de (hexa)decimale typen.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Description	Symbol	Min.	Nom.	Max.	Unit
Supply Voltage [2]	V_{CC}	4.5	5.0	5.5	V
Operating temperature, ambient [1]	T_A	-55		+70	°C
Enable Pulse Width	t_w	100			nsec
Time data must be held before positive transition of enable line	t_{SETUP}	50			nsec
Time data must be held after positive transition of enable line	t_{HOLD}	50			nsec
Enable pulse rise time	t_{TLH}			1.0	msec

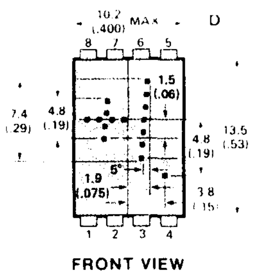
Tabel 18/2.5-51: Aanbevolen bedrijfscondities voor de (hexa)decimale typen.

Device	Description	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
HDSP-0760 Series	Luminous Intensity per LED (Digit Average)[3,4]	I_V	65	140		μcd
	Peak Wavelength	λ_{PEAK}		635		nm
	Dominant Wavelength[5]	λ_d		626		nm
HDSP-0770 Series	Luminous Intensity per LED (Digit Average)[3,4]	I_V	260	620		μcd
	Peak Wavelength	λ_{PEAK}		635		nm
	Dominant Wavelength[5]	λ_d		626		nm
HDSP-0860 Series	Luminous Intensity per LED (Digit Average)[3,4]	I_V	215	490		μcd
	Peak Wavelength	λ_{PEAK}		583		nm
	Dominant Wavelength[5,6]	λ_d		585		nm
HDSP-0960 Series	Luminous Intensity per LED (Digit Average)[3,4]	I_V	298	1100		μcd
	Peak Wavelength	λ_{PEAK}		568		nm
	Dominant Wavelength[5,6]	λ_d		574		nm

Description		Symbol	Test Conditions	Min.	Typ.[7]	Max.	Unit
Supply Current	HDSP-0760 Series HDSP-0770 Series	I_{CC}	V_{CC} = 5.5V (Numeral 5 and DP Illuminated)		78	105	mA
	HDSP-0860 Series HDSP-0960 Series				120	175	
Power Dissipation	HDSP-0760 Series HDSP-0770 Series	P_T	V_{CC} = 5.5V (Numeral 5 and DP Illuminated)		390	573	mW
	HDSP-0860 Series HDSP-0960 Series				690	963	
Logic, Enable and Blanking Low-Level Input Voltage		V_{IL}	V_{CC} = 4.5V			0.8	V
Logic, Enable and Blanking High-Level Input Voltage		V_{IH}		2.0			V
Logic and Enable Low-Level Input Current		I_{IL}	V_{CC} = 5.5V			-1.6	mA
Blanking Low-Level Input Current		I_{BL}	V_{IL} = 0.4V			-10	μA
Logic, Enable and Blanking High-Level Input Current		I_{IH}	V_{CC} = 5.5V V_{IH} = 2.4V			+40	μA
Weight					1.0		gm
Leak Rate						5×10^{-8}	cc/sec

Tabel 18/2.5-52: Optische en elektrische eigenschappen van de (hexa)decimale typen.

2.5 Zeven-segment LED-display's

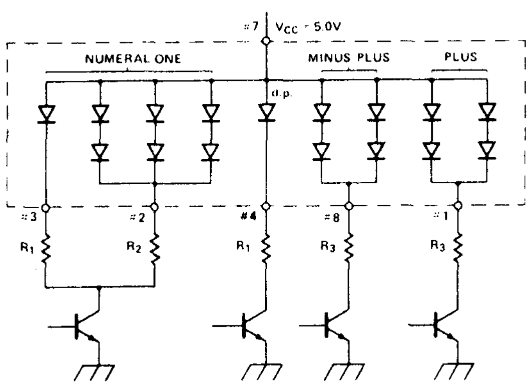


Pin	Function
1	Plus
2	Numeral One
3	Numeral One
4	DP.
5	Open
6	Open
7	Vcc
8	Minus/Plus

Figuur 18/2.5-84: Afmetingen in mm (inch), aansluitingen en pen-functies van de plus/min-overflow indicatoren (D).

Character	Pin			
	1	2,3	4	8
+	1	X	X	1
—	0	X	X	1
1	X	1	X	X
Decimal Point	X	X	1	X
Blank	0	0	0	0

Tabel 18/2.5-53: Waarheidstabel van de plus/min, overflow indicatoren.



Figuur 18/2.5-85: Aansturingsvoorbeeld van de plus/min-overflow indicatoren.

Description	Symbol	Min.	Max.	Unit
Storage Temperature, Ambient	T_S	-65	+100	°C
Operating Temperature Ambient	T_A	-55	+70	°C
Forward Current, Each LED	I_F		10	mA
Reverse Voltage, Each LED	V_R		5	V

Device		Forward Current Per LED, mA	Resistor Value		
			R_1	R_2	R_3
HDSP-0763	Low Power	2.3	1300	200	300
HDSP-0763	High Brightness	8	360	47	68
HDSP-0863		8	360	36	56
HDSP-0963		8	360	30	43

Device	Test Conditions	Min.	Typ.	Units
HDSP-0763	I_F = 2.3 mA	65	140	μcd
	I_F = 8 mA		620	μcd
HDSP-0863	I_F = 8 mA	215	490	μcd
HDSP-0963	I_F = 8 mA	298	1100	μcd

Tabel 18/2.5-54: Maximaal toegelaten waarden, aanbevolen bedrijfscondities en optische eigenschappen van de plus/min, overflow indicatoren.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Device	Description	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
HDSP-0763	Power Dissipation (all LED's Illuminated)	P_T	I_F = 2.8 mA		72		mW
			I_F = 8 mA		224	282	
	Forward Voltage per LED	V_F	I_F = 2.8 mA		1.6		V
			I_F = 8 mA		1.75	2.2	
HDSP-0863	Power Dissipation (all LED's Illuminated)	P_T	I_F = 8 mA		237	282	mW
	Forward Voltage per LED	V_F			1.90	2.2	V
HDSP-0963	Power Dissipation (all LED's Illuminated)	P_T	I_F = 8 mA		243	282	mW
	Forward Voltage per LED	V_F			1.85	2.2	V

Tabel 18/2.5-55: Elektrische eigenschappen van de plus/min, overflow indicatoren.

HDSP-3400, HDSP-3900, HDSP-4200, HDSP-8600 serie

zeven-segment numerieke indicator

De series HDSP-3400 (rood), HDSP-3900 (high efficiency rood), HDSP-4200 (geel) en HDSP-8600 (high performance groen) zijn zeer grote (20 mm) zeven-segment LED display's. Alle series bevatten typen met gemeenschappelijke anode of kathode en een decimale punt aan de rechter of linker kant. Bovendien bezit elke serie nog een display voor overflow en polariteit. Deze display's kunnen worden afgelezen tot op 10 meter waardoor ze bruikbaar zijn voor klokken, weegschalen, kassa's en dergelijke.

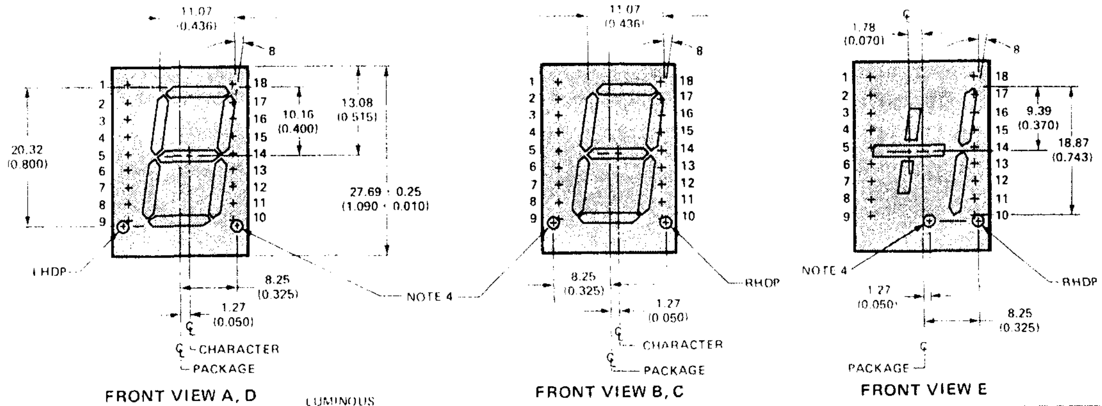
Technische gegevens

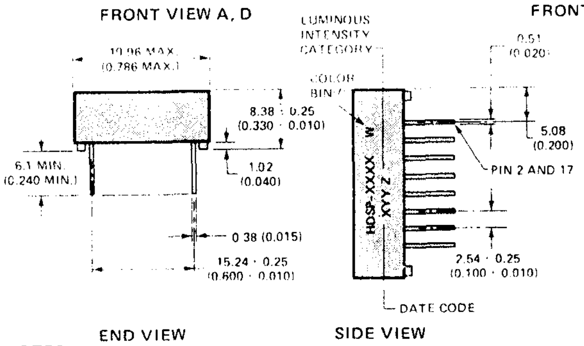
- kleur:
  HDSP-3400-serie: rood
  HDSP-3900-serie: high efficiency rood
  HDSP-4200: geel
  HDSP-8600: high performance groen
- karakterhoogte: 20 mm
- IC-compatibel
- robuuste constructie
- standaard 0.6" DIL-behuizing
- fabrikant: Hewlett-Packard

Part Number	Color	Description	Package Drawing
HDSP-3400	Red	Common Anode Left Hand Decimal	A
HDSP-3401		Common Anode Right Hand Decimal	B
HDSP-3403		Common Cathode Right Hand Decimal	C
HDSP-3405		Common Cathode Left Hand Decimal	D
HDSP-3406		Universal Overflow ±1 Right Hand Decimal	E
HDSP-3900	High Efficiency Red	Common Anode Left Hand Decimal	A
HDSP-3901		Common Anode Right Hand Decimal	B
HDSP-3903		Common Cathode Right Hand Decimal	C
HDSP-3905		Common Cathode Left Hand Decimal	D
HDSP-3906		Universal Overflow ±1 Right Hand Decimal	E
HDSP-4200	Yellow	Common Anode Left Hand Decimal	A
HDSP-4201		Common Anode Right Hand Decimal	B
HDSP-4203		Common Cathode Right Hand Decimal	C
HDSP-4205		Common Cathode Left Hand Decimal	D
HDSP-4206		Universal Overflow ±1 Right Hand Decimal	E
HDSP-8600	High Performance Green	Common Anode Left Hand Decimal	A
HDSP-8601		Common Anode Right Hand Decimal	B
HDSP-8603		Common Cathode Right Hand Decimal	C
HDSP-8605		Common Cathode Left Hand Decimal	D
HDSP-8606		Universal Overflow ±1	E

Tabel 8/2.5-56: Overzicht van de HDSP-3400, 3900, 4200 en 8600-series.

2.5 Zeven-segment LED-display's





Pin	Function: A 3400/3900/ 4200/8600	B 3401/3901/ 4201/8601	C 3403/3903/ 4203/8603	D 3405/3905/ 4205/8605	E 3406/3906/ 4206/8606
1	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN
2	CATHODE a	CATHODE a	ANODE a	ANODE a	CATHODE a
3	CATHODE f	CATHODE f	ANODE f	ANODE f	ANODE d
4	ANODE[3]	ANODE[3]	CATHODE[6]	CATHODE[6]	CATHODE d
5	CATHODE e	CATHODE e	ANODE e	ANODE e	CATHODE c
6	ANODE[3]	ANODE[3]	CATHODE[6]	CATHODE[6]	CATHODE e
7	CATHODE dp	NO. CONNEC.	NO. CONNEC.	ANODE dp	ANODE e
8	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN	CATHODE dp
9	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN
10	NO PIN	CATHODE dp	ANODE dp	NO PIN	ANODE dp
11	CATHODE d	CATHODE d	ANODE d	ANODE d	CATHODE dp
12	ANODE[3]	ANODE[3]	CATHODE[6]	CATHODE[6]	CATHODE b
13	CATHODE c	CATHODE c	ANODE c	ANODE c	ANODE b
14	CATHODE g	CATHODE g	ANODE g	ANODE g	ANODE c
15	CATHODE b	CATHODE b	ANODE b	ANODE b	ANODE a
16	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN
17	ANODE[3]	ANODE[3]	CATHODE[6]	CATHODE[6]	CATHODE a
18	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN

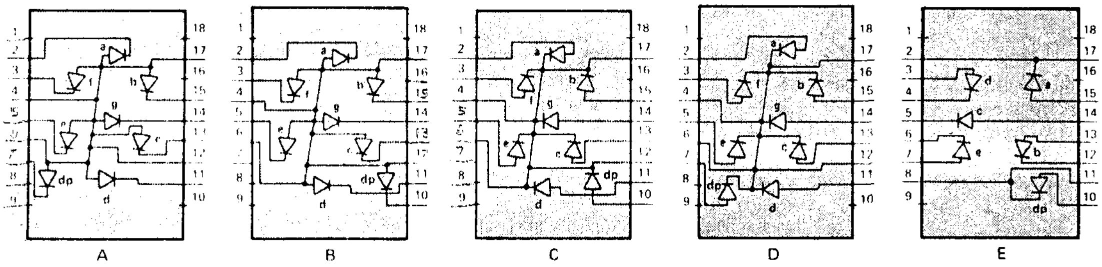
NOTES:
1. Dimensions in millimeters and (inches).
2. All untoleranced dimensions are for reference only.
3. Redundant anodes.
4. Unused dp position.
5. See Internal Circuit Diagram.
6. Redundant Cathodes.
7. For HDSP-4200/-8600 Series product only.
8. See part number table for LHDP and RHDP designation.

Figuur 18/2.5-86: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de HDSP-3400, 3900, 4200 en 8600-serie.

	-3400 Series	-3900/-4200 Series	-8600 Series
Average Power per Segment or DP (T_A = 25° C)[9]	120 mW	105 mW	105 mW
Operating Temperature Range	-40° C to +85° C	-40° C to +85° C	-40° C to +85° C
Storage Temperature Range	-40° C to +85° C	-40° C to +85° C	-40° C to +85° C
Peak Forward Current per Segment or DP (T_A = 25° C, Pulse Width = 1.2 ms)[10]	200 mA	135 mA	90 mA
DC Forward Current per Segment or DP (T_A = 25° C)[9]	50 mA	40 mA	30 mA
Reverse Voltage per Segment or DP	3.0 V	3.0 V	3.0 V
Lead Soldering Temperature (1.6 mm [1/6 in.] Below Seating Plane)	260° C for 3 sec.	260° C for 3 sec.	260° C for 3 sec.

Tabel 18/2.5-57: Maximaal toegelaten waarden.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-87: Inwendige schakelingen van de HDSP-3400, 3900, 4200 en 8600-serie.

RED HDSP-3400 SERIES

Description	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment (Digit Average)[11, 12]	I_V	I_F = 20 mA	500	1200		µcd
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			655		nm
Dominant Wavelength[13]	λ_d			640		nm
Forward Voltage, any Segment or DP[15]	V_F	I_F = 20 mA		1.6	2.0	V
Reverse Voltage, any Segment or DP[14, 15]	V_R	I_R = 100 µA	3.0	20.0		V
Temperature Coefficient of Forward Voltage	$\Delta V_F/°C$	I_F = 20 mA		-1.5		mV/°C
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin	$R\theta_{J-PIN}$			375		°C/W/ Seg

Tabel 18/2.5-58: Optische kenmerken van de HDSP-3400 serie (rood).

HIGH EFFICIENCY RED HDSP-3900 SERIES

Description	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment (Digit Average)[11, 12]	I_V	100 mA Pk; 1 of 5 Duty Factor	2200	7000		µcd
		20 mA DC		4800		
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			635		nm
Dominant Wavelength[13] (Digit Average)	λ_d			626		nm
Forward Voltage, any Segment or DP[15]	V_F	I_F = 100 mA		2.6	3.5	V
Reverse Voltage, any Segment or DP[15, 16]	V_R	I_R = 100 µA	3.0	25.0		V
Temperature Coefficient of Forward Voltage	$\Delta V_F/°C$	I_F = 100 mA		-1.1		mV/°C
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin	$R\theta_{J-PIN}$			375		°C/W/ Seg

Tabel 18/2.5-59: Optische kenmerken van de HDSP-3900 serie (high efficiency rood).

2.5 Zeven-segment LED-display's

YELLOW HDSP-4200 SERIES

Description	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment (Digit Average)[11, 12]	I_V	100 mA Pk; 1 of 5 Duty Factor	2200	7000		μcd
		20 mA DC		3400		
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			583		nm
Dominant Wavelength[13, 14] (Digit Average)	λ_d		581.5	586	592.5	nm
Forward Voltage, any Segment or DP[15]	V_F	I_F = 100 mA		2.6	3.5	V
Reverse Voltage, any Segment or DP[15, 16]	V_R	I_R = 100 μA	3.0	25.0		V
Temperature Coefficient of Forward Voltage	$\Delta V_F/°C$	I_F = 100 mA		−1.1		mV/°C
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin	$R\theta_{J-PIN}$			375		°C/W/ Seg

Tabel 18/2.5-60: Optische kenmerken van de HDSP-4200 serie (geel).

HIGH PERFORMANCE GREEN HDSP-8600 SERIES

Description	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment (Digit Average)[11, 12]	I_V	60 mA Pk; 1 of 5 Duty Factor		1960		μcd
		10 mA DC	700	1500		
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			566		nm
Dominant Wavelength[13, 14] (Digit Average)	λ_d			571	577	nm
Forward Voltage, any Segment or DP[15]	V_F	I_F = 10 mA		2.1	2.5	V
Reverse Voltage, any Segment or DP[15, 16]	V_R	I_R = 100 μA	3.0	50.0		V
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin	$R\theta_{J-PIN}$			375		°C/W/ Seg

Tabel 18/2.5-61: Optische kenmerken van de HDSP-8600 serie (high performance groen).

HDSP-3530, HDSP-3730, HDSP-4030, HDSP-4130, HDSP-5530, HDSP-5730 series

zeven-segment numerieke indicator

De series HDSP-3530, HDSP-3730 en HDSP-5530 (high efficiency rood) en HDSP-4030, HDSP-4031 en HDSP-5730 (geel) zijn zeven-segment LED display's voor toepassingen in fel omgevingslicht. Naar keuze zijn typen met gemeenschappelijke anode of kathode en een decimale punt aan de rechter of linker kant verkrijgbaar, terwijl ook uit drie karakterhoogten kan worden gekozen.

Bovendien is in elke serie nog een display voor overflow en polariteit aanwezig.
Deze display's zijn afleesbaar tot afstanden van 3, 6 en 7 meter en zijn daardoor zeer geschikt voor instrumenten in auto's en vliegtuigen, kassa's en benzinepompen.

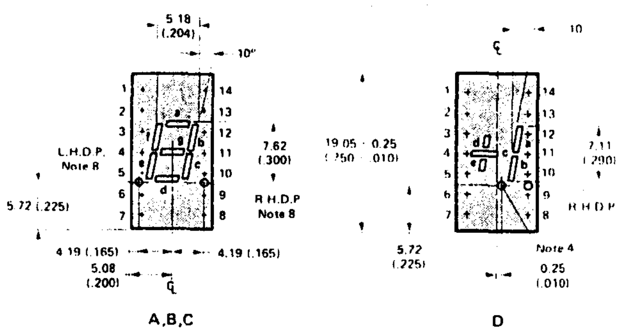
Technische gegevens

- kleur:
  HDSP-3530 serie: high efficiency rood
  HDSP-3730 serie: high efficiency rood
  HDSP-4030 serie: geel
  HDSP-4130 serie: geel
  HDSP-5530 serie: high efficiency rood
  HDSP-5730 serie: geel

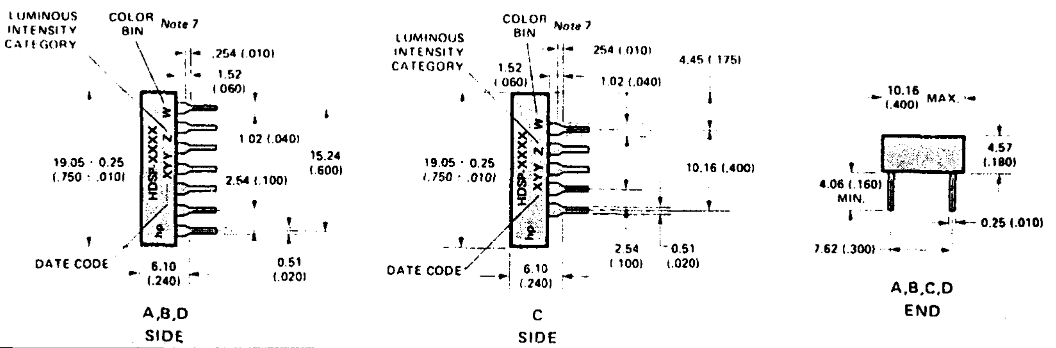
2.5 Zeven-segment LED-display's

Part No. HDSP-	Color	Description	Package Drawing
3530	High Efficiency Red	7.6 mm Common Anode Left Hand Decimal	A
3531		7.6 mm Common Anode Right Hand Decimal	B
3533		7.6 mm Common Cathode Right Hand Decimal	C
3536		7.6 mm Universal Overflow ±1 Right Hand Decimal	D
4030	Yellow	7.6 mm Common Anode Left Hand Decimal	A
4031		7.6 mm Common Anode Right Hand Decimal	B
4033		7.6 mm Common Cathode Right Hand Decimal	C
4036		7.6 mm Universal Overflow ±1 Right Hand Decimal	D
3730	High Efficiency Red	10.9 mm Common Anode Left Hand Decimal	E
3731		10.9 mm Common Anode Right Hand Decimal	F
3733		10.9 mm Common Cathode Right Hand Decimal	G
3736		10.9 mm Universal Overflow ±1 Right Hand Dec.	H
4130	Yellow	10.9 mm Common Anode Left Hand Decimal	E
4131		10.9 mm Common Anode Right Hand Decimal	F
4133		10.9 mm Common Cathode Right Hand Decimal	G
4136		10.9 mm Universal Overflow ±1 Right Hand Dec.	H
5531	High Efficiency Red	14.2 mm Common Anode Right Hand Decimal	I
5533		14.2 mm Common Cathode Right Hand Decimal	J
5537		14.2 mm Overflow ±1 Common Anode	K
5538		14.2 mm Overflow ±1 Common Cathode	L
5731	Yellow	14.2 mm Common Anode Right Hand Decimal	I
5733		14.2 mm Common Cathode Right Hand Decimal	J
5737		14.2 mm Overflow ±1 Common Anode	K
5738		14.2 mm Overflow ±1 Common Cathode	L

Tabel 8/2.5-62: Overzicht van de HDSP-3530, HDSP-3730, HDSP-4030, HDSP-4130, HDSP-5530 en HDSP-5730 series.



PIN	FUNCTION A -3530/-4030	B -3531/4031	C -3533/-4033	D -3536/-4036
1	CATHODE-a	CATHODE-a	NO PIN	ANODE-d
2	CATHODE-f	CATHODE-f	CATHODE [6]	NO PIN
3	ANODE[3]	ANODE[3]	ANODE-f	CATHODE-d
4	NO PIN	NO PIN	ANODE-g	CATHODE-c
5	NO PIN	NO PIN	ANODE-e	CATHODE-e
6	CATHODE-dp	NO CONN.[5]	ANODE-d	ANODE-e
7	CATHODE-e	CATHODE-e	NO PIN	ANODE-c
8	CATHODE-d	CATHODE-d	NO PIN	ANODE-dp
9	NO CONN.[5]	CATHODE-dp	CATHODE[6]	NO PIN
10	CATHODE-c	CATHODE-c	ANODE-dp	CATHODE-dp
11	CATHODE-g	CATHODE-g	ANODE-c	CATHODE-b
12	NO PIN	NO PIN	ANODE-b	CATHODE-a
13	CATHODE-b	CATHODE-b	ANODE-a	ANODE-a
14	ANODE[3]	ANODE[3]	NO PIN	ANODE-b



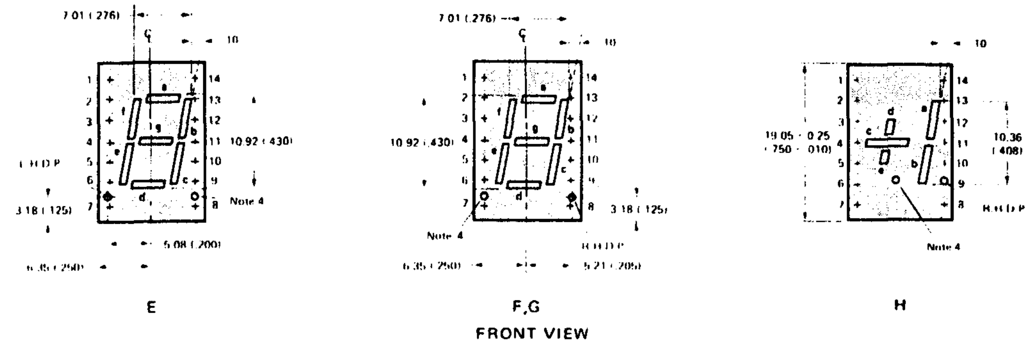
Figuur 18/2.5-88: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de HDSP-3530 en 4030-serie.

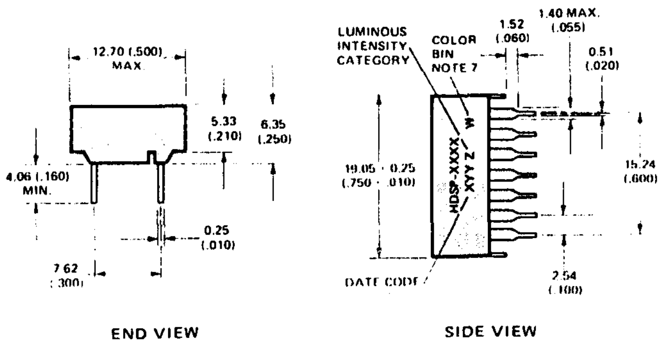
2.5 Zeven-segment LED-display's

- afmetingen:
  HDSP-3530 serie: 7,6 mm
  HDSP-3730 serie: 10,9 mm
  HDSP-4030 serie: 7,6 mm
  HDSP-4130 serie: 10,9 mm
  HDSP-5530 serie: 14,2 mm
  HDSP-5730 serie: 14,2 mm
- IC-compatibel
- robuuste constructie
- grote lichtopbrengst
- grote openingshoek
- grijze behuizing voor optimaal contrast
- fabrikant: Hewlett-Packard

Average Power per Segment or DP (T_A = 25°C)	105 mW
Peak Forward Current per Segment or DP (T_A = 25°C)[1]	135 mA (Pulse Width = 0.16 ms)
DC Forward Current per Segment[2] or DP (T_A = 25°C)	40 mA
Operating Temperature Range	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range	-40°C to +85°C
Reverse Voltage per Segment or DP	3.0V
Lead Solder Temperature (1.59 mm [1/16 inch] below seating plane)	260°C for 3 sec.

Tabel 18/2.5-63: Maximaal toegelaten waarden.

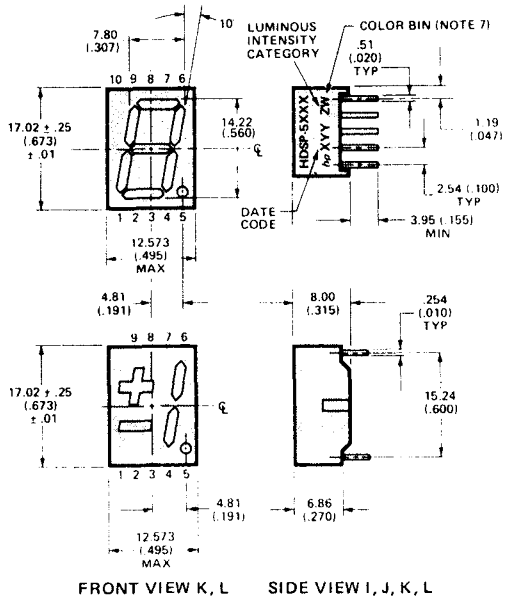




PIN	FUNCTION			
	E -3730/-4130	F -3731/-4131	G -3733/-4133	H -3736/-4136
1	CATHODE-a	CATHODE-a	ANODE-a	CATHODE-d
2	CATHODE-f	CATHODE-f	ANODE-f	ANODE-d
3	ANODE[3]	ANODE[3]	CATHODE[6]	NO PIN
4	NO PIN	NO PIN	NO PIN	CATHODE-c
5	NO PIN	NO PIN	NO PIN	CATHODE-e
6	CATHODE-dp	NO CONN.[5]	NO CONN.[5]	ANODE-e
7	CATHODE-e	CATHODE-e	ANODE-e	ANODE-c
8	CATHODE-d	CATHODE-d	ANODE-d	ANODE-dp
9	NO CONN.[5]	CATHODE-dp	ANODE-dp	CATHODE-dp
10	CATHODE-c	CATHODE-c	ANODE-c	CATHODE-b
11	CATHODE-g	CATHODE-g	ANODE-g	CATHODE-a
12	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN
13	CATHODE-b	CATHODE-b	ANODE-b	ANODE-a
14	ANODE[3]	ANODE[3]	CATHODE[6]	ANODE-b

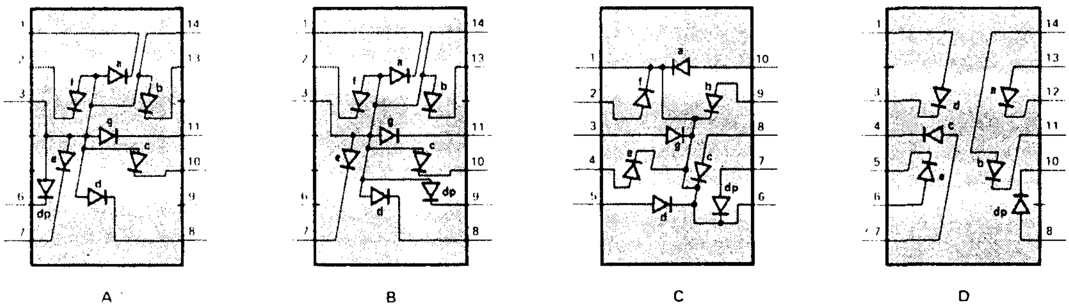
Figuur 18/2.5-89: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de HDSP-3730 en 4130-serie.

2.5 Zeven-segment LED-display's

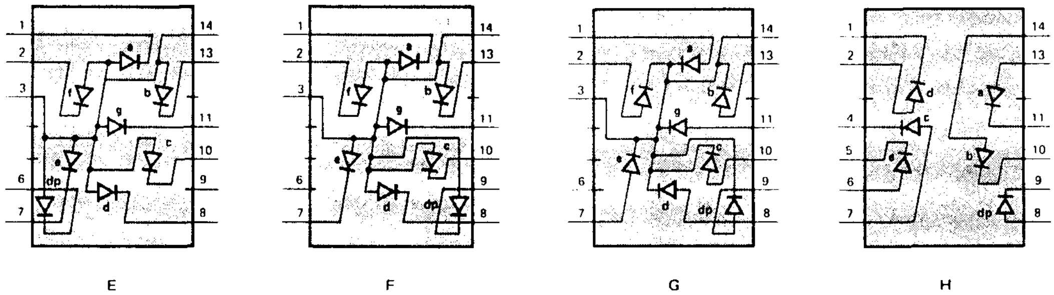


PIN	FUNCTION			
	I 5531	J 5533	K 5537	L 5538
1	CATHODE e	ANODE e	CATHODE c	ANODE c
2	CATHODE d	ANODE d	ANODE c, d	CATHODE c, d
3	ANODE(3)	CATHODE(6)	CATHODE b	ANODE b
4	CATHODE c	ANODE c	ANODE a, b DP	CATHODE a, b, DP
5	CATHODE DP	ANODE DP	CATHODE DP	ANODE DP
6	CATHODE b	ANODE b	CATHODE a	ANODE a
7	CATHODE a	ANODE a	ANODE a, b, DP	CATHODE a, b, DP
8	ANODE(3)	CATHODE(6)	ANODE c, d	CATHODE c, d
9	CATHODE f	ANODE f	CATHODE d	ANODE d
10	CATHODE g	ANODE g	NO PIN(5)	NO PIN(5)

Figuur 18/2.5-90: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de HDSP-5530 en 5730-serie.

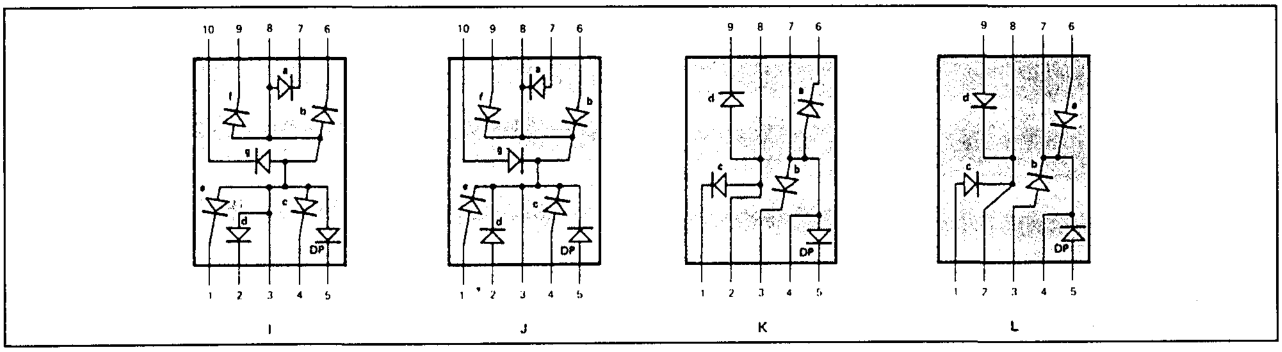


Figuur 18/2.5-91: Interne aansluitingen en inrichting van de HDSP-3530 en 4030-serie.



Figuur 18/2.5-92: Interne aansluitingen en inrichting van de HDSP-3730 en 4130-serie.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-93: Interne aansluitingen en inrichting van de HDSP-5530 en 5730-serie.

Parameter	Symbol	Device HDSP-	Test Condition	Min	Typ	Max	Units
Luminous Intensity/ Segment[9,10] (Digit Average)	Iv	3530 3730 5530 3900	100 mA Pk; 1 of 5 Duty Factor	1500 1500 2200 2200	4500 5000 7000 7000		μcd
		3530 3730 5530 3900	20 mA DC		3100 3500 4800 4800		μcd
		4030 4130 5730 4200	100 mA Pk; 1 of 5 Duty Factor	1500 1500 2200 2200	4500 5000 7000 7000		μcd
		4030 4130 5730 4200	20 mA DC		2200 2500 3400 3400		μcd
Peak Wavelength	λ_{PEAK}	3530/3730/ 5530/3900			635		nm
		4030/4130/ 5730/4200			583		nm
Dominant Wavelength[11, 12] (Digit Average)	λ_d	3530/3730/ 5530/3900			626		
		4030/4130/ 5730/4200		581.5	586	592.5	nm
Forward Voltage/Segment or D.P.[13]	V_F	All Devices	I_F = 100 mA		2.6	3.5	V
Reverse Voltage/Segment or D.P.[13, 14]	V_R	All Devices	I_R = 100 μA	3.0	25.0		V
Temp. Coeff. of V_F/Seg or D.P.	$\Delta V_F/°C$	All Devices	I_F = 100 mA		-1.1		mV/°C
Thermal Resistance LED Junction-to-pin	$R\theta_{J-PIN}$	3530/4030/ 3730/4130			282		°C/W/Seg
		5530/5730			345		°C/W/Seg
		3900/4200			375		°C/W/Seg

Tabel 18/2.5-64: Optische kenmerken van de HDSP-3530, -3730, -4030, -4130, -5530 en -5730 series.

HDSP-3600, HDSP-4600 series

zeven-segment numerieke indicator

De series HDSP-3600 en HDSP-4600 zijn high performance groene zeven-segment LED display's voor aflezingen tot op 3, respectievelijk 6 meter. Er kan worden gekozen uit typen met gemeenschappelijke anode of kathode en een decimale punt aan de rechter of linker kant en twee karakterhoogten. Bovendien bevatten beide series een display voor overflow en polariteit.

Deze display's zijn ontworpen voor toepassingen in instrumenten, kassa's, klokken, enzovoorts.

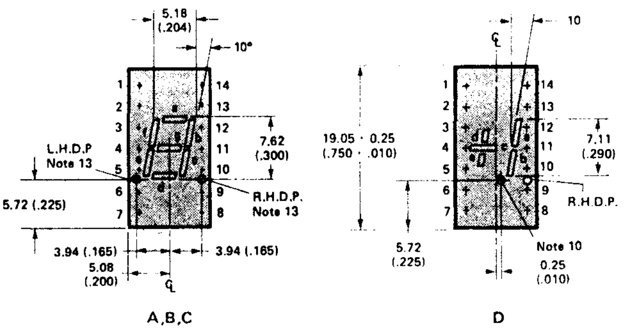
2.5 Zeven-segment LED-display's

Technische gegevens

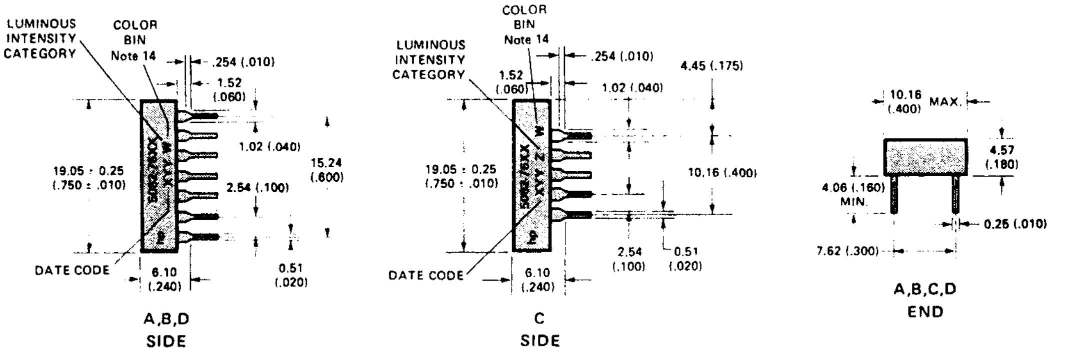
- kleur:
  HDSP-3600 serie: high performance groen
  HDSP-4600 serie: high performance groen
- afmetingen:
  HDSP-3600 serie: 7,6 mm
  HDSP-4600 serie: 10,9 mm
- IC-compatibel
- laag stroomverbruik (3 mA/segment)
- robuuste constructie
- grote lichtopbrengst en openingshoek
- fabrikant: Hewlett-Packard

Part Number	Color	Description	Package Drawing
HDSP-3600	High Performance Green	7.6 mm Common Anode Left Hand Decimal	A
HDSP-3601		7.6 mm Common Anode Right Hand Decimal	B
HDSP-3603		7.6 mm Common Cathode Right Hand Decimal	C
HDSP-3606		7.6 mm Universal Overflow ±1 Right Hand Decimal	D
HDSP 4600	High Performance Green	10.9 mm Common Anode Left Hand Decimal	E
HDSP 4601		10.9 mm Common Anode Right Hand Decimal	F
HDSP 4603		10.9 mm Common Cathode Right Hand Decimal	G
HDSP 4606		10.9 mm Universal Overflow ±1 Right Hand Decimal	H

Tabel 8/2.5-65: Overzicht van de HDSP-3600 en HDSP-4600 series.

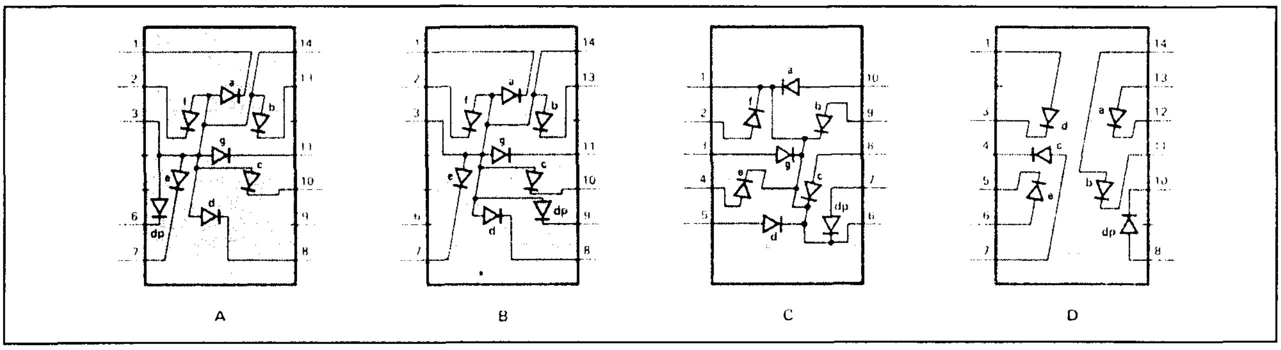


PIN	FUNCTION A -7610/-7620/ -3600	B -7611/-7621/ -3601	C -7613/-7623/ -3603	D -7616/-7626/ -3606
1	CATHODE-a	CATHODE-a	NO PIN	ANODE-d
2	CATHODE-f	CATHODE-f	CATHODE[12]	NO PIN
3	ANODE[9]	ANODE[9]	ANODE-f	CATHODE-d
4	NO PIN	NO PIN	ANODE-g	CATHODE-c
5	NO PIN	NO PIN	ANODE-e	CATHODE-e
6	CATHODE-dp	NO CONN.[11]	ANODE-d	ANODE-e
7	CATHODE-e	CATHODE-e	NO PIN	ANODE-c
8	CATHODE-d	CATHODE-d	NO PIN	ANODE-dp
9	NO CONN.[11]	CATHODE-dp	CATHODE[12]	NO PIN
10	CATHODE-c	CATHODE-c	ANODE-dp	CATHODE-dp
11	CATHODE-g	CATHODE-g	ANODE-c	CATHODE-b
12	NO PIN	NO PIN	ANODE-b	CATHODE-a
13	CATHODE-b	CATHODE-b	ANODE-a	ANODE-a
14	ANODE[9]	ANODE[9]	NO PIN	ANODE-b

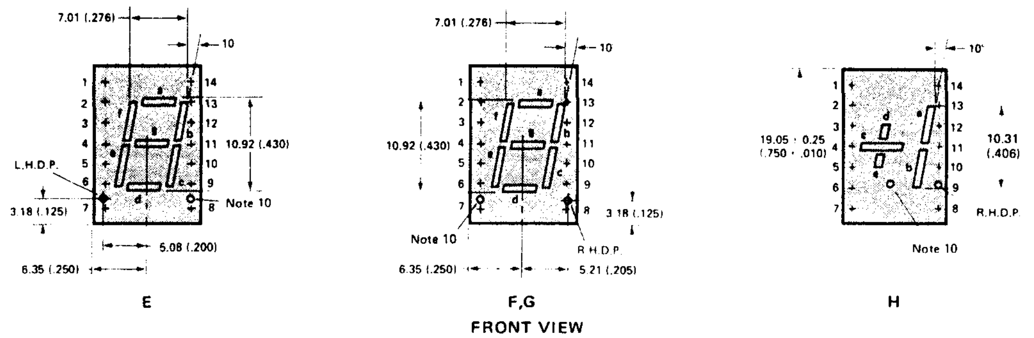


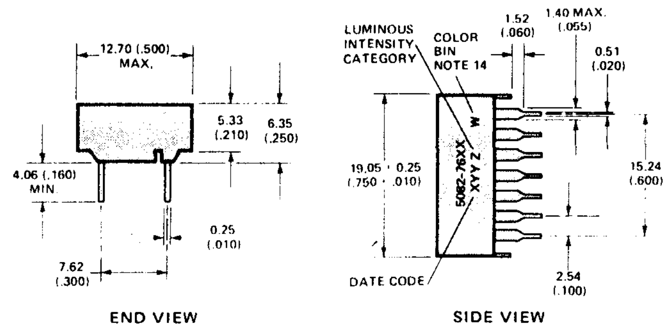
Figuur 18/2.5-94: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de HDSP-3600-serie.

2.5 Zeven-segment LED-display's



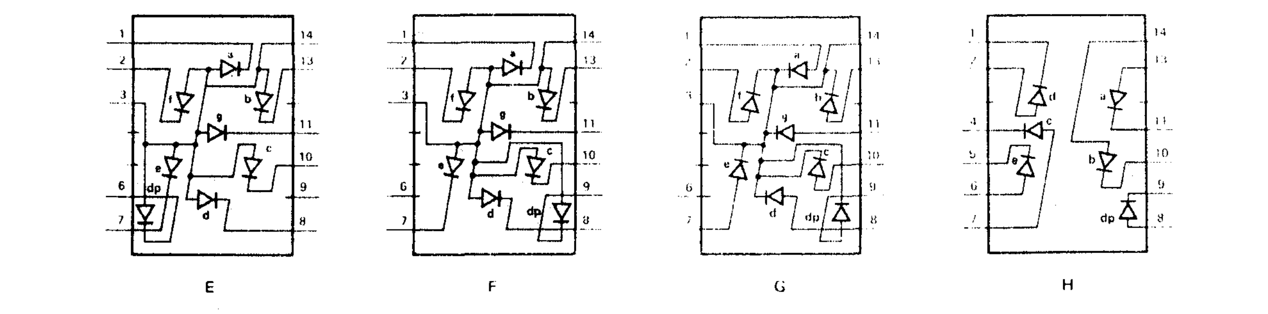
Figuur 18/2.5-95: Aansluitingen en interne opbouw van de HDSP-3600-serie.





PIN	FUNCTION			
	E -7650/-7660/ -4600	F -7651/-7661/ -4601	G -7653/-7663/ -4603	H -7656/-7666/ -4606
1	CATHODE-a	CATHODE-a	ANODE-a	CATHODE-d
2	CATHODE-f	CATHODE-f	ANODE-f	ANODE-d
3	ANODE [9]	ANODE [9]	CATHODE [10]	NO PIN
4	NO PIN	NO PIN	NO PIN	CATHODE-c
5	NO PIN	NO PIN	NO PIN	CATHODE-e
6	CATHODE-dp	NO CONN. [11]	NO CONN. [11]	ANODE-e
7	CATHODE-e	CATHODE-e	ANODE-e	ANODE-c
8	CATHODE-d	CATHODE-d	ANODE-d	ANODE-dp
9	NO CONN. [11]	CATHODE-dp	ANODE-dp	CATHODE-dp
10	CATHODE-c	CATHODE-c	ANODE-c	CATHODE-b
11	CATHODE-g	CATHODE-g	ANODE-g	CATHODE-a
12	NO PIN	NO PIN	NO PIN	NO PIN
13	CATHODE-b	CATHODE-b	ANODE-b	ANODE-a
14	ANODE [9]	ANODE [9]	CATHODE [10]	ANODE-b

Figuur 18/2.5-96: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de HDSP-4600-serie.



Figuur 18/2.5-97: Aansluitingen en inwendige opstelling van de LED's van de HDSP-4600-serie.

2.5 Zeven-segment LED-display's

	-3600/-4600 Series
Average Power Dissipation per Segment or DP	105 mW[3]
Operating Temperature Range	-40° C to +85° C
Storage Temperature Range	-40° C to +85° C
Peak Forward Current per Segment or DP	90 mA[6]
DC Forward Current per Segment or DP	30 mA[5]
Reverse Voltage per Segment or DP	3.0 V
Lead Soldering Temperature 1.59 mm (1/16 in.) below seating plane	260° C for 3 sec

1.59 mm (1/16 inch) below seating plane

Tabel 18/2.5-66: Maximaal toegelaten waarden.

HDSP-5300, HDSP-5500, HDSP-5600, HDSP-5700 series

zeven-segment numerieke indicator

De series HDSP-5300 (rood), HDSP-5500 (high efficiency rood), HDSP-5600 (high performance groen) en HDSP-5700 (geel) zijn zeven-segment LED display's voor toepassingen in fel omgevingslicht. Er zijn typen met gemeenschappelijke anode of kathode en een decimale punt aan de rechter of linker kant verkrijgbaar. Ook is in elke serie nog een display voor overflow en polariteit aanwezig. Bovendien zijn deze series uitgebreid met een tweetal display's, bestaande uit twee karakters (met gemeenschappelijke anode of kathode). De karakterhoogte van alle typen bedraagt 14,2 mm. Deze display's zijn afleesbaar tot afstanden van 7 meter.

Technische gegevens

- per kleur leverbaar:
  - 1 of 2 digits
  - +/- overflow
  - common anode of kathode
  - d.p. links of rechts
- IC-compatibel
- robuuste constructie
- grote lichtopbrengst
- grote openingshoek
- grijze behuizing voor optimaal contrast
- fabrikant: Hewlett-Packard

HIGH PERFORMANCE GREEN HDSP-3600/-3601/-3603/-3606/-4600/-4601/-4603/-4606

Parameter	Device HDSP-	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/ Segment[15] (Digit Average)	3600 Series	Iv	10 mA DC	400	1100		μcd
			60 mA Pk 1:6 Duty Factor		1440		
	4600 Series		10 mA DC	460	1300		μcd
			60 mA Pk 1:6 Duty Factor		1700		

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			566		nm
Dominant Wavelength[16, 17] (Digit Average)	λ_d			571	577	nm
Forward Voltage/Seg. or D.P.[18]	V_F	$I_F = 10$ mA		2.1	2.5	V
Reverse Voltage/Seg. or D.P.[18, 19]	V_R	$I_R = 100$ μA	3.0	50.0		V
Thermal Resistance LED Junction-to-pin	$R\theta_{J\text{-}PIN}$			285		°C/W/Seg

Tabel 18/2.5-67: Optische kenmerken van de HDSP-3600 en HDSP-4600-series.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Part No. HDSP-	Color	Description	Package Drawing
5301	Red	Common Anode Right Hand Decimal	A
5303		Common Cathode Right Hand Decimal	B
5307		Overflow ± Common Anode	C
5308		Overflow ± Common Cathode	D
5321		Two Digit Common Anode Right Hand Decimal	E
5323		Two Digit Common Cathode Right Hand Decimal	F
5501	High Efficiency Red	Common Anode Right Hand Decimal	A
5503		Common Cathode Right Hand Decimal	B
5507		Overflow ± Common Anode	C
5508		Overflow ± Common Cathode	D
5521		Two Digit Common Anode Right Hand Decimal	E
5523		Two Digit Common Cathode Right Hand Decimal	F
5601	High Performance Green	Common Anode Right Hand Decimal	A
5603		Common Cathode Right Hand Decimal	B
5607		Overflow ± Common Anode	C
5608		Overflow ± Common Cathode	D
5621		Two Digit Common Anode Right Hand Decimal	E
5623		Two Digit Common Cathode Right Hand Decimal	F
5701	Yellow	Common Anode Right Hand Decimal	A
5703		Common Cathode Right Hand Decimal	B
5707		Overflow ± Common Anode	C
5708		Overflow ± Common Cathode	D
5721		Two Digit Common Anode Right Hand Decimal	E
5723		Two Digit Common Cathode Right Hand Decimal	F

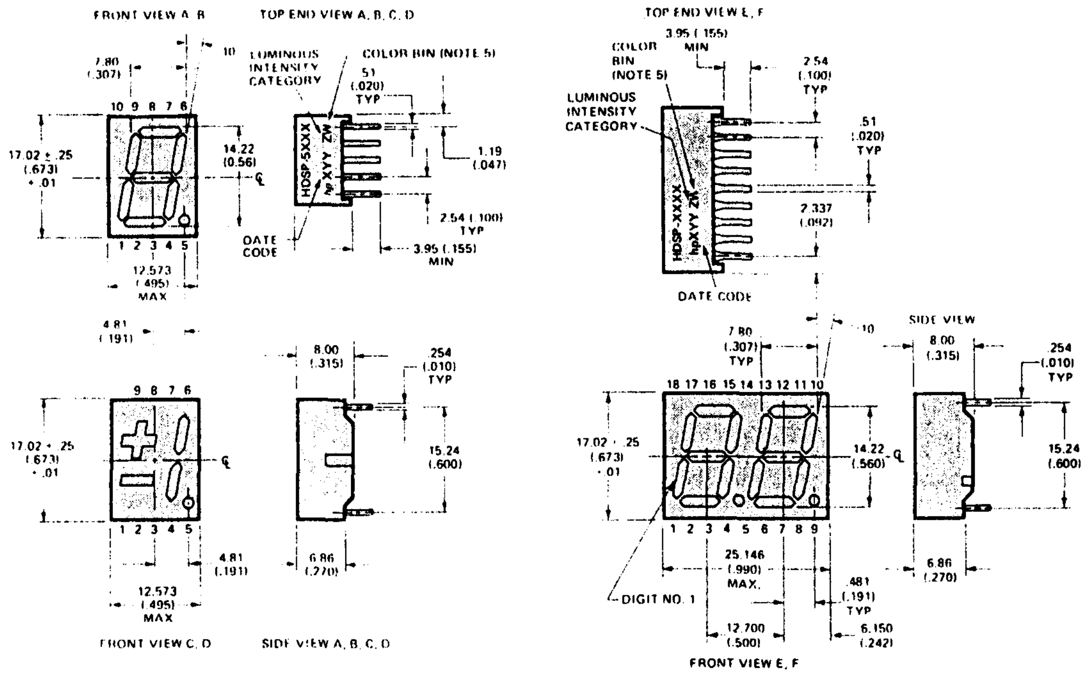
Tabel 8/2.5-68: Overzicht van de HDSP-5350, HDSP-5500, HDSP-5600 en HDSP-5700 series.

	-5300 Series	-5500/-5600 Series	-5700 Series
Average Power per Segment or DP	60 mW	105 mW	80 mW
Peak Forward Current per Segment or DP	150 mA[6] (Pulse Width ≤ .2 ms)	90 mA [7] (Pulse Width ≤ 1 ms)	60 mA[8] (Pulse Width ≤ 1 ms)
DC Forward Current per Segment[9] or DP	25 mA	30 mA	20 mA
Operating Temperature Range	-40° C to +85° C	-40° C to +85° C	-40° C to +85° C
Storage Temperature Range	-40° C to +85° C	-40° C to +85° C	-40° C to +85° C
Reverse Voltage per Segment or DP	3.0V	3.0V	3.0V
Lead Solder Temperature	260° C for 3 sec.	260° C for 3 sec.	260° C for 3 sec.

(1.59 mm [1/16 in.] below seating plane)

Tabel 18/2.5-69: Maximaal toegelaten waarden.

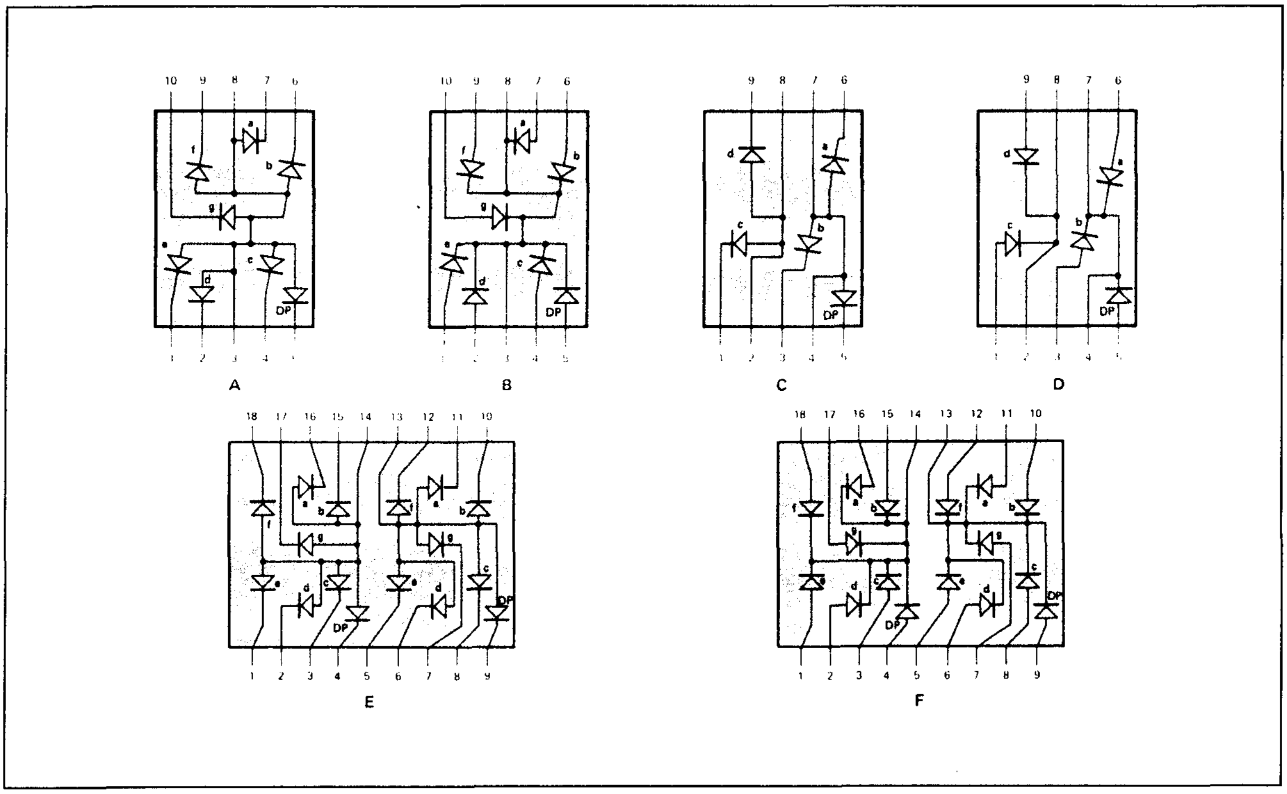
2.5 Zeven-segment LED-display's



PIN	FUNCTION					
	A	B	C	D	E	F
1	CATHODE e	ANODE e	CATHODE c	ANODE c	E CATHODE NO. 1	E ANODE NO. 1
2	CATHODE d	ANODE d	ANODE c, d	CATHODE c, d	D CATHODE NO. 1	D ANODE NO. 1
3	ANODE[3]	CATHODE[4]	CATHODE b	ANODE b	C CATHODE NO. 1	C ANODE NO. 1
4	CATHODE c	ANODE c	ANODE a, b, DP	CATHODE a, b, DP	DP CATHODE NO. 1	DP ANODE NO. 1
5	CATHODE DP	ANODE DP	CATHODE DP	ANODE DP	E CATHODE NO. 2	E ANODE NO. 2
6	CATHODE b	ANODE b	CATHODE a	ANODE a	D CATHODE NO. 2	D ANODE NO. 2
7	CATHODE a	ANODE a	ANODE a, b, DP	CATHODE a, b, DP	G CATHODE NO. 2	G ANODE NO. 2
8	ANODE[3]	CATHODE[4]	ANODE c, d	CATHODE c, d	C CATHODE NO. 2	C ANODE NO. 2
9	CATHODE f	ANODE f	CATHODE d	ANODE d	DP CATHODE NO. 2	DP ANODE NO. 2
10	CATHODE g	ANODE g	NO PIN	NO PIN	B CATHODE NO. 2	B ANODE NO. 2
11					A CATHODE NO. 2	A ANODE NO. 2
12					F CATHODE NO. 2	F ANODE NO. 2
13					DIGIT NO. 2 ANODE	DIGIT NO. 2 CATHODE
14					DIGIT NO. 1 ANODE	DIGIT NO. 1 CATHODE
15					B CATHODE NO. 1	B ANODE NO. 1
16					A CATHODE NO. 1	A ANODE NO. 1
17					G CATHODE NO. 1	G ANODE NO. 1
18					F CATHODE NO. 1	F ANODE NO. 1

Figuur 18/2.5-98: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de HDSP-5300/5500/5600/5700-serie.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-99: Inwendige componenten-opstelling van de HDSP-5300/5500/5600/5700-serie.

HDSP-7300, HDSP-7400, HDSP-7500, HDSP-7800 series

zeven-segment numerieke indicator

De zeven-segment LED display's series HDSP-7300 (rood en helder rood), HDSP-7400 (geel), HDSP-7500 (high efficiency rood) en HDSP-7800 (groen) zijn zeer geschikt voor toepassingen in fel omgevingslicht. Er zijn typen met gemeenschappelijke anode of kathode, met de decimale punt aan de rechter of linker kant en voor kloktoepassingen een colon verkrijgbaar. Elke serie heeft ook een display voor overflow en polariteit. De karakterhoogte van alle typen bedraagt 7,6 mm, waardoor deze display's afleesbaar zijn tot op afstanden van 3 meter. Toepassingen zijn: instrumenten in vliegtuigen en schepen, klokken, enzovoorts.

Technische gegevens

- kleuren:
  HDSP-7300: rood en helder rood
  HDSP-7400: geel
  HDSP-7500: high efficiency rood
  HDSP-7800: groen
- TTL-compatibel
- robuuste constructie
- grote lichtopbrengst
- grote openingshoek
- grijze behuizing voor optimaal contrast
- fabrikant: Hewlett-Packard

2.5 Zeven-segment LED-display's

RED HDSP-5300 Series

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment[10] (Digit Average)	I_v	I_F = 20 mA	400	1200		μcd
		100 mA Peak: 1 of 5 Duty Factor		1300		
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			655		nm
Dominant Wavelength[11]	λ_d			640		nm
Forward Voltage/Segment or DP[12]	V_F	I_F = 20 mA		1.6	2.0	V
Reverse Voltage/Segment or DP[12][17]	V_R	I_R = 100 μA	3	12		V
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin	$R\theta_{J\text{-}PIN}$			345		°C/W/ Seg.

HIGH EFFICIENCY RED HDSP-5500 SERIES

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment[13] (Digit Average)	I_v	10 mA DC	600	2500		μcd
		60 mA Peak: 1 of 6 Duty Factor		3300		
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			635		nm
Dominant Wavelength[14]	λ_d			626		nm
Forward Voltage/Segment or DP[16]	V_F	I_F = 20 mA		2.1	2.5	V
Reverse Voltage/Segment or DP[16]	V_R	I_R = 100 μA	3	30		V
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin	$R\theta_{J\text{-}PIN}$			345		°C/W/ Seg.

HIGH PERFORMANCE GREEN HDSP-5600 SERIES

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment[13] (Digit Average)	I_v	10 mA DC	600	1500		μcd
		60 mA Peak: 1 of 6 Duty Factor		1920		
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			566		nm
Dominant Wavelength[14, 15]	λ_d			571	577	nm
Forward Voltage/Segment or DP[16]	V_F	I_F = 10 mA		2.1	2.5	V
Reverse Voltage/Segment or DP[16][17]	V_R	I_R = 100 μA	3	50		V
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin	$R\theta_{J\text{-}PIN}$			345		°C/W/ Seg.

YELLOW HDSP-5700 SERIES

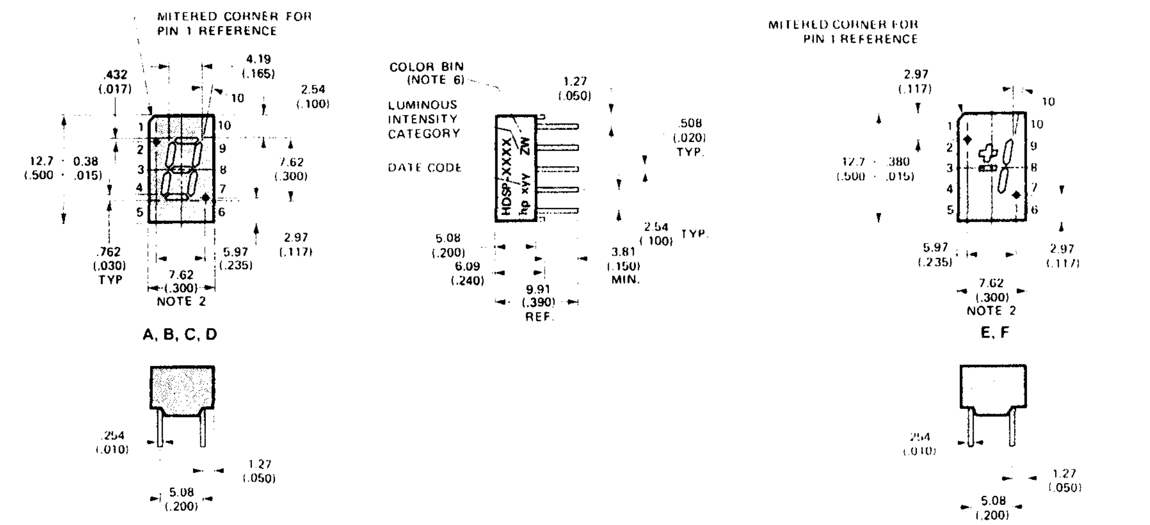
Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment[13] (Digit Average)	I_v	10 mA DC	600	1800		μcd
		60 mA Peak: 1 of 6 Duty Factor		2750		
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			583		nm
Dominant Wavelength[14, 15]	λ_d		581.5	586	592.5	nm
Forward Voltage/Segment or DP[16]	V_F	I_F = 20 mA		2.2	2.5	V
Reverse Voltage/Segment or DP[16][17]	V_R	I_R = 100 μA	3	40		V
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin	$R\theta_{J\text{-}PIN}$			345		°C/W/ Seg.

Tabel 18/2.5-70: Optische kenmerken van de HDSP-5300, -5500, -5600 en -5700 series.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Part Number	Color	Description	Package Drawing
HDSP-7301	Red	Common Anode Right Hand Decimal	A
HDSP-7311	Bright Red	Common Anode Right Hand Decimal	A
HDSP-7302	Red	Common Anode Right Hand Decimal, Colon	B
HDSP-7303	Red	Common Cathode Right Hand Decimal	C
HDSP-7313	Bright Red	Common Cathode Right Hand Decimal	C
HDSP-7304	Red	Common Cathode Right Hand Decimal, Colon	D
HDSP-7307	Red	Overflow ±1 Common Anode	E
HDSP-7317	Bright Red	Overflow ±1 Common Anode	E
HDSP-7308	Red	Overflow ±1 Common Cathode	F
HDSP-7318	Bright Red	Overflow ±1 Common Cathode	F
HDSP-7501	HER	Common Anode Right Hand Decimal	A
HDSP-7502		Common Anode Right Hand Decimal, Colon	B
HDSP-7503		Common Cathode Right Hand Decimal	C
HDSP-7504		Common Cathode Right Hand Decimal, Colon	D
HDSP-7507		Overflow ±1 Common Anode	E
HDSP-7508		Overflow ±1 Common Cathode	F
HDSP-7401	Yellow	Common Anode Right Hand Decimal	A
HDSP-7402		Common Anode Right Hand Decimal, Colon	B
HDSP-7403		Common Cathode Right Hand Decimal	C
HDSP-7404		Common Cathode Right Hand Decimal, Colon	D
HDSP-7407		Overflow ±1 Common Anode	E
HDSP-7408		Overflow ±1 Common Cathode	F
HDSP-7801	Green	Common Anode Right Hand Decimal	A
HDSP-7802		Common Anode Right Hand Decimal, Colon	B
HDSP-7803		Common Cathode Right Hand Decimal	C
HDSP-7804		Common Cathode Right Hand Decimal, Colon	D
HDSP-7807		Overflow ±1 Common Anode	E
HDSP-7808		Overflow ±1 Common Cathode	F

Tabel 8/2.5-71: Overzicht van de HDSP-7300, HDSP-7400, HDSP-7500 en HDSP-7800 series.

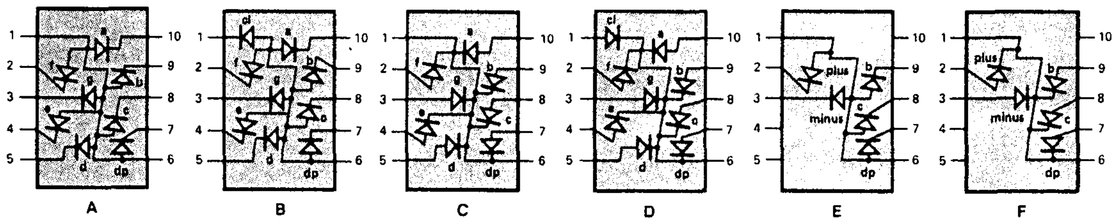


Notes:
1. All dimensions in millimetres (inches).
2. Maximum.
3. All untoleranced dimensions are for reference only.
4. Redundant anodes.
5. Redundant cathodes.
6. For HDSP-7400/-7800 series product only.

PIN	FUNCTION A	B	C	D	E	F
1	ANODE(4)	CATHODE COLON	CATHODE(5)	ANODE COLON	ANODE(4)	CATHODE(5)
2	CATHODE f	CATHODE f	ANODE f	ANODE f	CATHODE PLUS	ANODE PLUS
3	CATHODE g	CATHODE g	ANODE g	ANODE g	CATHODE MINUS	ANODE MINUS
4	CATHODE e	CATHODE e	ANODE e	ANODE e	NC	NC
5	CATHODE d	CATHODE d	ANODE d	ANODE d	NC	NC
6	ANODE(4)	ANODE	CATHODE(5)	CATHODE	ANODE(4)	CATHODE(5)
7	CATHODE DP	CATHODE DP	ANODE DP	ANODE DP	CATHODE DP	ANODE DP
8	CATHODE c	CATHODE c	ANODE c	ANODE c	CATHODE c	ANODE c
9	CATHODE b	CATHODE b	ANODE b	ANODE b	CATHODE b	ANODE b
10	CATHODE a	CATHODE a	ANODE a	ANODE a	NC	NC

Figuur 18/2.5-100: Afmetingen in mm (inch) en aansluitingen van de HDSP-7300/7400/7500/7800-serie.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-101: Inwendige componenten-opstelling van de HDSP-7300/7400/7500/7800-serie.

	HDSP-7300/ -7310 Series	HDSP-7500 Series	HDSP-7400 Series	HDSP-7800 Series
Average Power Dissipation per Segment or D.P.	73 mW	105 mW	81 mW	105 mW
Operating Temperature Range	-40°C to +85°C			
Storage Temperature Range	-40°C to +85°C			
Peak Forward Current per Segment or D.P.[7]	150 mA	90 mA	60 mA	90 mA
DC Forward Current per Segment or D.P.[8]	25 mA	30 mA	20 mA	30 mA
Reverse Voltage per Segment or D.P.	3 V	3 V	3 V	3 V
Lead Soldering Temperature 1.59 mm (1/16 inch) below seating plane	260°C for 3 sec.			

Tabel 18/2.5-72: Maximaal toegelaten waarden.

HD-1075R, HD-1075O, HD-1075G, HD-1077R, HD-1077O, HD-1077G

zeven-segment numerieke indicator

De HD-1075 (gemeenschappelijke anode) en HD-1077 (gemeenschappelijke kathode) zijn 7 mm grote LED display's, naar keuze in rood, super-rood of groen. De decimale punt bevindt zich aan de rechterkant. Ze kunnen worden toegepast in klokken, kassa's, instrumenten, enzovoorts. Deze display's hebben een grijs oppervlak, terwijl contrast verhogende filters worden aanbevolen.

Technische gegevens

- architectuur:
  HD-1075: common anode
  HD-1077: common kathode
- kleur:
  HD-1075R: rood
  HD-1075O: super-rood
  HD-1075G: groen
  HD-1077R: rood
  HD-1077O: super-rood
  HD-1077G: groen
- karakterhoogte: 7 mm
- fabrikant: Siemens

2.5 Zeven-segment LED-display's

STANDARD RED HDSP-7300 SERIES

Description	Device HDSP-	Symbol	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment[9] (Digit Average)	7300	I_V	10 mA DC		450		µcd
			20 mA DC	450	1000		
	7310		10 mA DC		610		
			20 mA DC	610	1355		
Peak Wavelength		λ_{PEAK}			655		nm
Dominant Wavelength[10]		λ_d			640		nm
Forward Voltage, any Segment or D.P.		V_F	$I_F = 20$ mA		1.6	2.0	V
Reverse Voltage, any Segment or D.P.[12]		V_R	$I_R = 100\ \mu A$	3.0	12.0		V
Temperature Coefficient of Forward Voltage		$\Delta V_F/°C$			-2.0		mV/°C
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin		$R\theta_{J-PIN}$			200		°C/W/Seg

HIGH EFFICIENCY RED HDSP-7500 SERIES

Description	Symbol	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment[9] (Digit Average)	I_V	5 mA D.C.	275	660		µcd
		20 mA D.C.		3630		
		60 mA Pk: 1 of 6 Duty Factor		2120		
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			635		nm
Dominant Wavelength[10]	λ_d			626		nm
Forward Voltage/Segment or D.P.	V_F	$I_F = 5$ mA		1.7		V
		$I_F = 20$ mA		2.0	2.5	
		$I_F = 60$ mA		2.8		
Reverse Voltage/Segment or D.P.[12]	V_R	$I_R = 100\ \mu A$	3.0	30.0		V
Temperature Coefficient of V_F/Segment or D.P.	$\Delta V_F/°C$			−2.0		mV/°C
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin	$R\theta_{J-PIN}$			200		°C/W/Seg

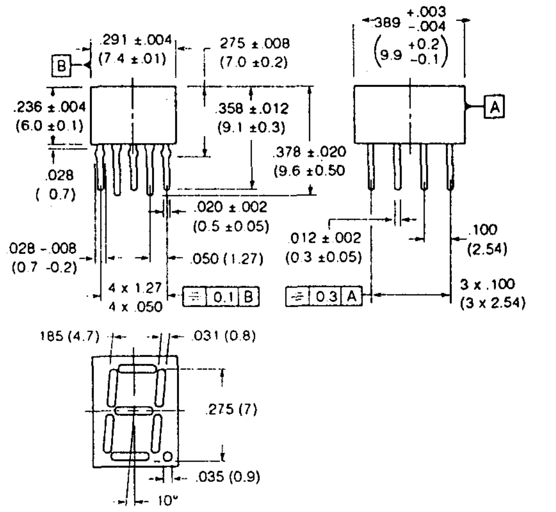
YELLOW HDSP-7400 SERIES

Description	Symbol	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
Luminous Intensity/Segment[9] (Digit Average)	I_V	5 mA D.C.	225	480		µcd
		20 mA D.C.		2740		
		60 mA Pk: 1 of 6 Duty Factor		1700		
Peak Wavelength	λ_{PEAK}			583		nm
Dominant Wavelength[10,11]	λ_d		581.5	586	592.5	nm
Forward Voltage/Segment or D.P.	V_F	$I_F = 5$ mA		1.8		V
		$I_F = 20$ mA		2.2	2.5	
		$I_F = 60$ mA		3.1		
Reverse Voltage/Segment or D.P.[12]	V_R	$I_R = 100\ \mu A$	3.0	50.0		V
Temperature Coefficient of V_F/Segment or D.P.	$\Delta V_F/°C$			−2.0		mV/°C
Thermal Resistance LED Junction-to-Pin	$R\theta_{J-PIN}$			200		°C/W/Seg

Tabel 18/2.5-73: Optische kenmerken van de HDSP-7300, -7400, -7500 en -7800 series.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Package Dimensions in Inches (mm)



Figuur 18/2.5-102: Afmetingen in inch (mm) van de HD-1075/1077.

Characteristics (T_A=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Values Typ.	Max.	Unit
Luminous Intensity per Segment (I_F=10 mA)					
HD1075/7R	I_V	180	550		μcd
HD1075/7O	I_V	700	2500		μcd
HD1075/7G	I_V	700	3000		μcd
Peak Wavelength (I_F=10 mA)					
HD1075/7R	λ_{PEAK}		660		nm
HD1075/7O	λ_{PEAK}		630		nm
HD1075/7G	λ_{PEAK}		565		nm
Dominant Wavelength Digit Average					
HD1075/7R	λ_{DOM}		645		nm
HD1075/7O	λ_{DOM}	612		625	nm
HD1075/7G	λ_{DOM}	562		575	nm
Forward Voltage per Segment [1] (I_F=20 mA)					
HD1075/7R	V_F		1.6	2.0	V
HD1075/7O	V_F		2.0	3.0	V
HD1075/7G	V_F		2.4	3.0	V
Breakdown Voltage per Segment [1] (I_R=10 μA)	V_{BR}	6	15		V
Thermal Resistance	R_{thJA}			140	°C/W/Seg.

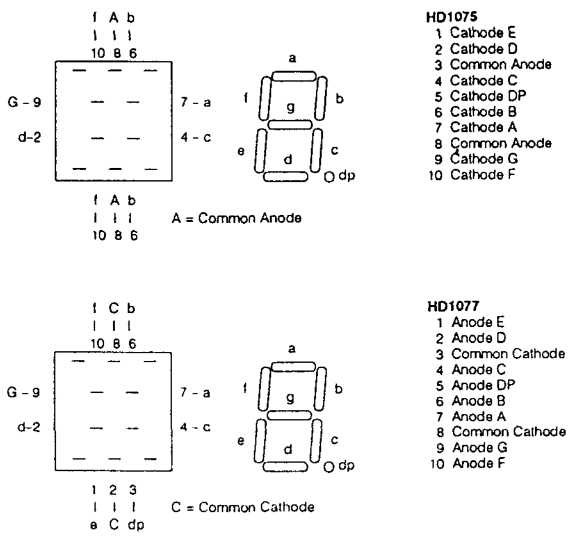
Notes:
1. AQL=0.4%.
2. Deviation of the absolute values within one digit I_{VMAX}/I_{VMIN} ≤2.

Tabel 18/2.5-75: Optische en elektrische kenmerken van de HD-1075/1077.

Operating Temperature (T_{OP})	0°C to +85°C
Storage Temperature (T_{STG})	-40°C to +85°C
Lead Soldering Templerature, 2 mm from base (T_S) t=3 s	260°C
Peak Forward Current per Segment or DP [1] (I_{FM}) t_P≤10 μs	
HD1075/7R	500 mA
HD1075/7O/G	150 mA
DC Forward Current per Segment or DP [2] (I_F)	
HD1075/7R	25 mA
HD1075/7O/G	17 mA
Pulse Peak Forward Current per Segment (I_{FM})	
20% Duty Cycle	100 mA
Reverse Voltage per Segment or DP (V_R)	6 V
Total Power Dissipation (P_{TOT}) T_A≤45°C	400 mW

Notes:
1. Do not exceed maximum average current per segment (see graph of permissible pulse handling capability).
2. Derate maximum average current above T_A=75°C at 0.5 mA/°C per segment.

Tabel 18/2.5-74: Maximaal toegelaten waarden van de HD-1075/1077.



Figuur 18/2.5-103: Aansluitingen van de HD-1075/1077.

2.5 Zeven-segment LED-display's

HD-1105R, HD-1105O, HD-1105G, HD-1107R, HD-1107O, HD-1107G

zeven-segment numerieke indicator

De LED display's HD-1105 (gemeenschappelijke anode) en HD-1107 (gemeenschappelijke kathode) hebben een karakterhoogte van 10 mm en zijn naar keuze leverbaar in rood, super-rood of groen. De decimale punt bevindt zich aan de rechterkant. Ze kunnen worden toegepast in klokken, kassa's, instrumenten, enzovoorts, waarbij wordt aanbevolen contrastverhogende filters te gebruiken.

Technische gegevens

- architectuur:
  HD-1105: common anode
  HD-1107: common kathode
- kleur:
  HD-1105R: rood
  HD-1105O: super-rood
  HD-1105G: groen
  HD-1107R: rood
  HD-1107O: super-rood
  HD-1107G: groen
- karakterhoogte: 10 mm
- fabrikant: Siemens

Parameter	Value
Operating Temperature (T_{OP})	0°C to +85°C
Storage Temperature (T_{STG})	-40°C to +85°C
Lead Soldering Tempterature, 2 mm from base (T_S) t=3 s	260°C
Peak Forward Current per Segment or DP [1] (I_{FM}) $t_P \leq 10$ µs	
HD1105/7R	500 mA
HD1105/7O/G	150 mA
DC Forward Current per Segment or DP [2] (I_F)	
HD1105/7R	30 mA
HD1105/7O/G	20 mA
Reverse Voltage per Segment or DP (V_R)	6 V
Total Power Dissipation (P_{TOT}) $T_A \leq 45$°C	480 mW

Notes:
1. Do not exceed maximum average current per segment (see graph of permissible pulse handling capability).
2. Derate maximum average current above T_A=75°C at 0.5 mA/°C per segment.

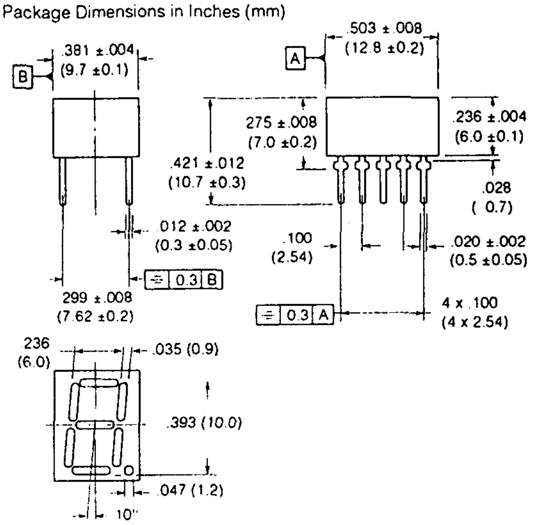
Tabel 18/2.5-76: Maximaal toegelaten waarden van de HD-1105/1107.

Parameter	Symbol	Min.	Values Typ.	Max.	Unit
Luminous Intensity per Segment (I_F=10 mA)					
HD1105/7R	I_V	180	550		µcd
HD1105/7O	I_V	1100	3500		µcd
HD1105/7G	I_V	1100	4000		µcd
Peak Wavelength (I_F=10 mA)					
HD1105/7R	λ_{PEAK}		660		nm
HD1105/7O	λ_{PEAK}		630		nm
HD1105/7G	λ_{PEAK}		565		nm
Dominant Wavelength Digit Average					
HD1105/7R	λ_{DOM}		645		nm
HD1105/7O	λ_{DOM}	612		625	nm
HD1105/7G	λ_{DOM}	562		575	nm
Forward Voltage per Segment [1] (I_F=20 mA)					
HD1105/7R	V_F		1.6	2.0	V
HD1105/7O	V_F		2.0	3.0	V
HD1105/7G	V_F		2.4	3.0	V
Breakdown Voltage per Segment [1] (I_R=10 µA)	V_{BR}	6	15		V
Thermal Resistance	R_{thJA}			120	°C/W/Seg.

Notes:
1. AQL=0.4%.
2. Deviation of the absolute values within one digit $I_{VMAX}/I_{VMIN} \leq 2$.

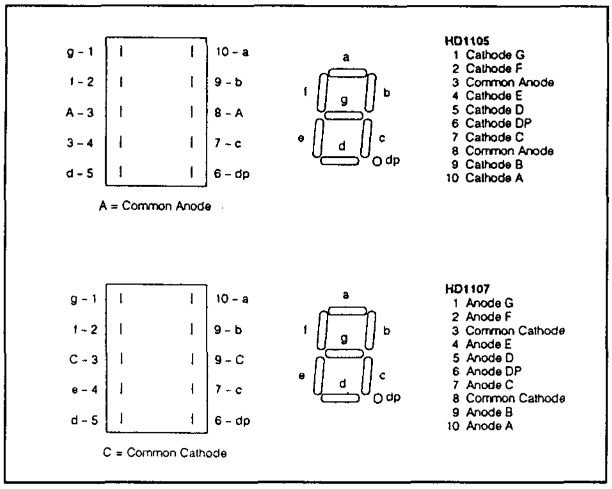
Tabel 18/2.5-77: Elektrische en optische kenmerken van de HD-1105/1107.

Package Dimensions in Inches (mm)

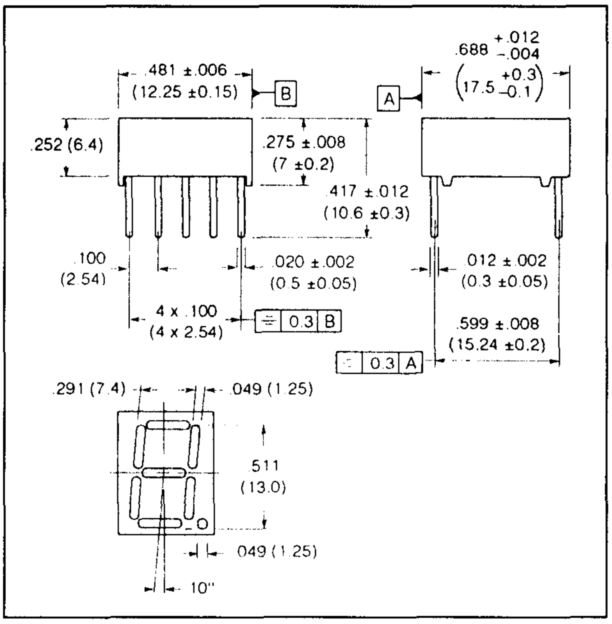


Figuur 18/2.5-104: Afmetingen in inch (mm) van de HD-1105/1107.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-105: Aansluitingen van de HD-1105/1107.



Figuur 18/2.5-106: Afmetingen in inch (mm) van de HD-1131/1133.

HD-1131R, HD-1131O, HD-1131G, HD-1133R, HD-1133O, HD-1133G

zeven-segment numerieke indicator

De LED display's HD-1131 (gemeenschappelijke anode) en HD-1133 (gemeenschappelijke kathode) hebben een nog grotere karakterhoogte: 13,5 mm. Ook deze display's zijn naar keuze leverbaar in rood, super-rood of groen, waarbij de decimale punt zich aan de rechterkant bevindt. Ze zijn op grotere afstand afleesbaar en worden vooral toegepast in klokken, kassa's, instrumenten, enzovoorts. Het wordt aanbevolen contrast-verhogende filters te gebruiken.

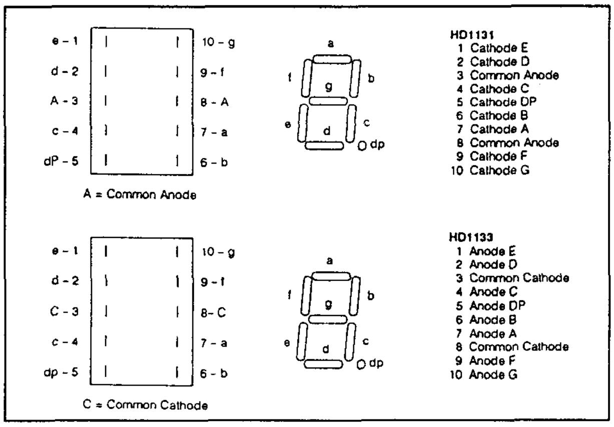
Technische gegevens

- architectuur:
  HD-1131: common anode
  HD-1133: common kathode
- kleur:
  HD-1131R/1133R: rood
  HD-1131O/1133O: super-rood
  HD-1131G/1133G: groen
- karakterhoogte: 13,5 mm
- fabrikant: Siemens

Parameter	Waarde
Operating Temperature (T_{OP})	0°C to +85°C
Storage Temperature (T_{STG})	−40°C to +85°C
Lead Soldering Tempterature, 2 mm from base (T_S) t=3 s	260°C
Peak Forward Current per Segment or DP (1) (I_{FM}) $t_P \leq 10\ \mu s$	
HD1131/3R	500 mA
HD1131/3O/G	150 mA
DC Forward Current per Segment or DP (2) (I_F)	
HD1131/3R	35 mA
HD1131/3O/G	25 mA
Reverse Voltage per Segment or DP (V_R)	6 V
Total Power Dissipation (P_{TOT}) $T_A \leq 45°C$	600 mW

Notes:
1. Do not exceed maximum average current per segment (see graph of permissible pulse handling capability)
2. Derate maximum average current above T_A=75°C at 0.5 mA/°C per segment.

Tabel 18/2.5-78: Maximaal toegelaten waarden van de HD-1131/1133.



Figuur 18/2.5-107: Aansluitingen van de HD-1131/1133.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Characteristics (T_A=25°C)

Parameter	Symbol	Values Min.	Typ.	Max.	Unit
Luminous Intensity per Segment (I_F=10 mA)					
HD1131/3R	I_V	180	550		µcd
HD1131/3O	I_V	1100	4000		µcd
HD1131/3G	I_V	1100	4500		µcd
Peak Wavelength (I_F=10 mA)					
HD1131/3R	λ_{PEAK}		660		nm
HD1131/3O	λ_{PEAK}		630		nm
HD1131/3G	λ_{PEAK}		565		nm
Dominant Wavelength Digit Average					
HD1131/3R	λ_{DOM}		645		nm
HD1131/3O	λ_{DOM}	612		625	nm
HD1131/3G	λ_{DOM}	562		575	nm
Forward Voltage per Segment (1)(I_F=20 mA)					
HD1131/3R	V_F		1.6	2.0	V
HD1131/3O	V_F		2.0	3.0	V
HD1105/7G	V_F		2.4	3.0	V
Breakdown Voltage per Segment (1)(I_R=10 µA)	V_{BR}	6	15		V
Thermal Resistance	R_{thJA}			100	°C/W/Seg.

Notes:
1. AQL=0.4%.
2. Deviation of the absolute values within one digit I_{VMAX}/I_{VMIN} ≤2.

Tabel 18/2.5-79: Optische en elektrische kenmerken van de HD-1131/1133.

HDN-1075O, HD-1077O

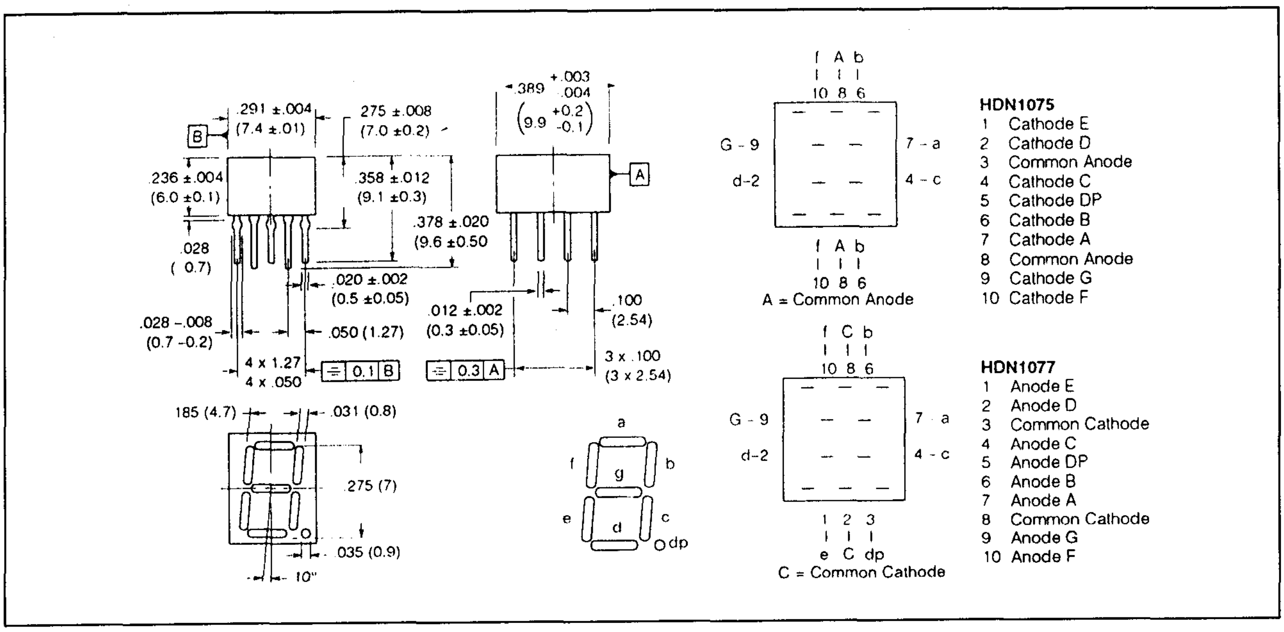
zeven-segment numerieke indicator

De zeven-segment LED display's HDN-1075O (gemeenschappelijke anode) en HDN-1077O (gemeenschappelijke kathode) hebben een uitzonderlijk laag stroomverbruik: 2 mA per segment.

Ze kunnen dan ook direkt vanuit CMOS en LSTTL worden aangestuurd. De karakterhoogte bedraagt 7 mm. Deze display's hebben de decimale punt aan de rechterkant en zijn leverbaar in super-rood. Ze zijn vooral bedoeld voor draagbare apparatuur.

Technische gegevens

- architectuur:
  HDN-1075O: common anode
  HDN-1077O: common kathode
- kleur: super-rood
- karakterhoogte: 7 mm
- stroomverbruik: 2 mA/segment
- CMOS- en LSTTL-compatibel
- klimaat-bestendig
- ruimte-besparend
- fabrikant: Siemens



Figuur 18/2.5-108: Aansluitingen en afmetingen in inch (mm) van de HDN-1075O/1077O.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Operating Temperature (T_{OP}) .... 0°C to +85°C
Storage Temperature (T_{STG}) .... –40°C to +85°C
Lead Soldering Tempterature, 2 mm from base (T_S) .... 260°C
Peak Forward Current per Segment or DP [1] (I_{FM}) .... 100 mA
DC Forward Current per Segment or DP [2] (I_F) .... 15 mA
Reverse Voltage per Segment or DP (V_R) .... 6 V
Total Power Dissipation (P_{TOT}) .... 320 mW

Notes:
1. Do not exceed maximum average current per segment (see graph of peak forward current).
2. Derate maximum average current above T_A=75°C at 0.5 mA/°C per segment.

Tabel 18/2.5-80: Maximaal toegelaten waarden van de HDN-1075O/1077O.

Technische gegevens

- architectuur:
  HDN-1105O: common anode
  HDN-1107O: common kathode
- kleur: super-rood
- karakterhoogte: 10 mm
- stroomverbruik: 2 mA/segment
- CMOS- en LSTTL-compatibel
- klimaat-bestendig
- ruimte-besparend
- fabrikant: Siemens

Characteristics (T_A=25°C)

Parameter	Symbol	Min. (Values)	Typ. (Values)	Max. (Values)	Unit
Luminous Intensity per Segment (Digit Ave.)					
2 mA	I_V	180	260		µcd
5 mA	I_V		1000		µcd
20 mA PK: 1:4 Duty Factor	I_V		1300		µcd
Peak Wavelength	λ_{PEAK}		635		nm
Dominant Wavelength (Digit Average)	λ_{DOM}	612		625	nm
Forward Voltage per Segment or DP (I_F=2 mA)	V_F		1.8		V
Breakdown Voltage per Segment (I_R=10 µA)	V_{BR}	6	15		V
Thermal Resistance LED Junction to Pin	R_{thJPIN}			180	°C/W/Seg.

Tabel 18/2.5-81: Optische en elektrische kenmerken van de HDN-1075O/1077O.

Operating Temperature (T_{OP}) .... 0°C to +85°C
Storage Temperature (T_{STG}) .... –40°C to +85°C
Lead Soldering Tempterature, 2 mm from base (T_S) .... 260°C
Peak Forward Current per Segment or DP [1] (I_{FM}) .... 100 mA
DC Forward Current per Segment or DP [2] (I_F) .... 15 mA
Reverse Voltage per Segment or DP (V_R) .... 6 V
Total Power Dissipation (P_{TOT}) .... 320 mW

Notes:
1. Do not exceed maximum average current per segment (see graph of peak forward current).
2. Derate maximum average current above T_A=75°C at 0.5 mA/°C per segment.

Tabel 18/2.5-82: Maximaal toegelaten waarden van de HDN-1105O/1107O.

HDN-1105O, HD-1107O

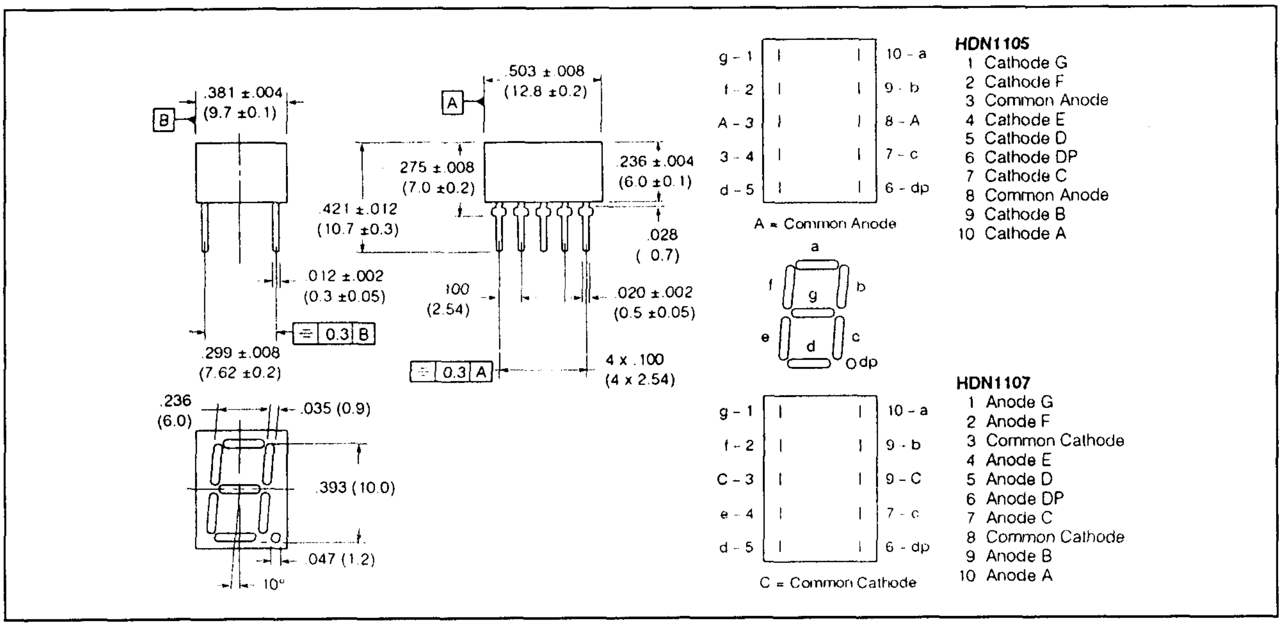
zeven-segment numerieke indicator

De HDN-1105O (gemeenschappelijke anode) en HDN-1107O (gemeenschappelijke kathode) zijn zeven-segment LED display's met een zeer laag stroomverbruik: 2 mA per segment. Hierdoor kunnen ze direkt met CMOS of LSTTL worden aangestuurd. Deze display's hebben de decimale punt aan de rechterkant en zijn leverbaar in super-rood. Doordat de karakterhoogte 10 mm bedraagt kunnen ze tot een afstand van 7 meter worden afgelezen. Ze zijn vooral bedoeld voor draagbare apparatuur.

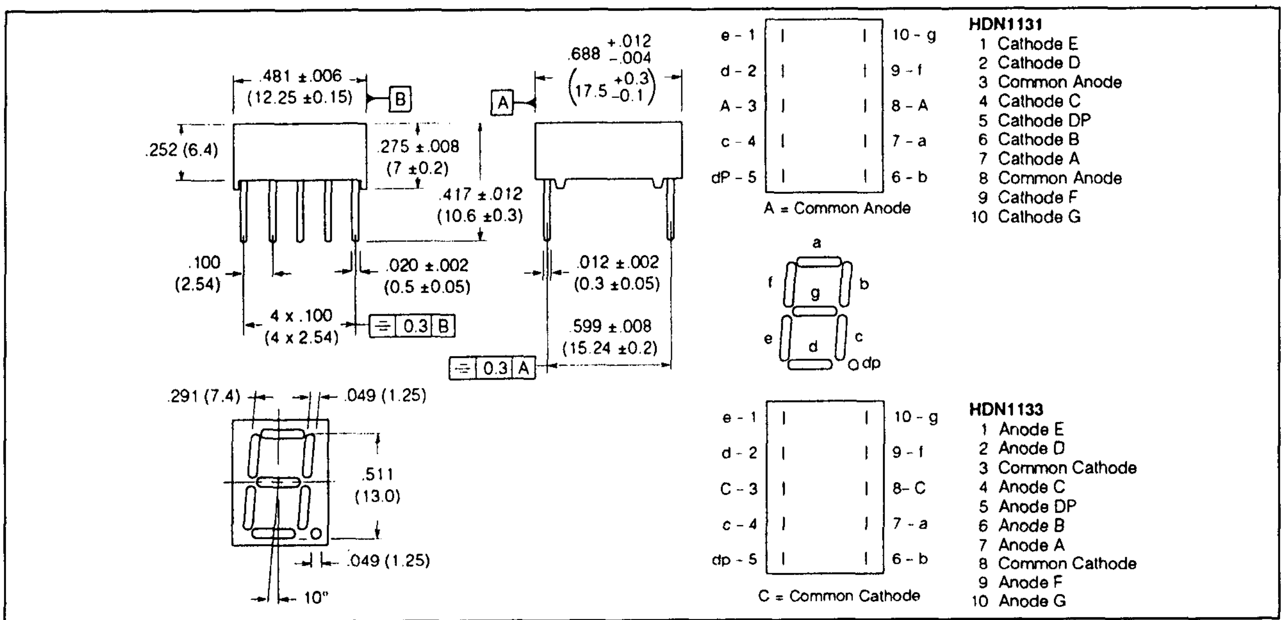
Parameter	Symbol	Min. (Values)	Typ. (Values)	Max. (Values)	Unit
Luminous Intensity per Segment (Digit Ave.)					
2 mA	I_V	180	260		µcd
5 mA	I_V		1000		µcd
20 mA PK: 1:4 Duty Factor	I_V		1300		µcd
Peak Wavelength	λ_{PEAK}		635		nm
Dominant Wavelength (Digit Average)	λ_{DOM}	612		625	nm
Forward Voltage per Segment or DP (I_F=2 mA)	V_F		1.8		V
Breakdown Voltage per Segment (I_R=10 µA)	V_{BR}	6	15		V
Thermal Resistance LED Junction to Pin	R_{thJPIN}			180	°C/W/Seg.

Tabel 18/2.5-83: Optische en elektrische kenmerken van de HDN-1105O/1107O.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-109: Aansluitingen en afmetingen in inch (mm) van de HDN-1105O/1107O.



Figuur 18/2.5-110: Aansluitingen en afmetingen in inch (mm) van de HDN-1131O/1133O.

HDN-1131O, HD-1133O

zeven-segment numerieke indicator

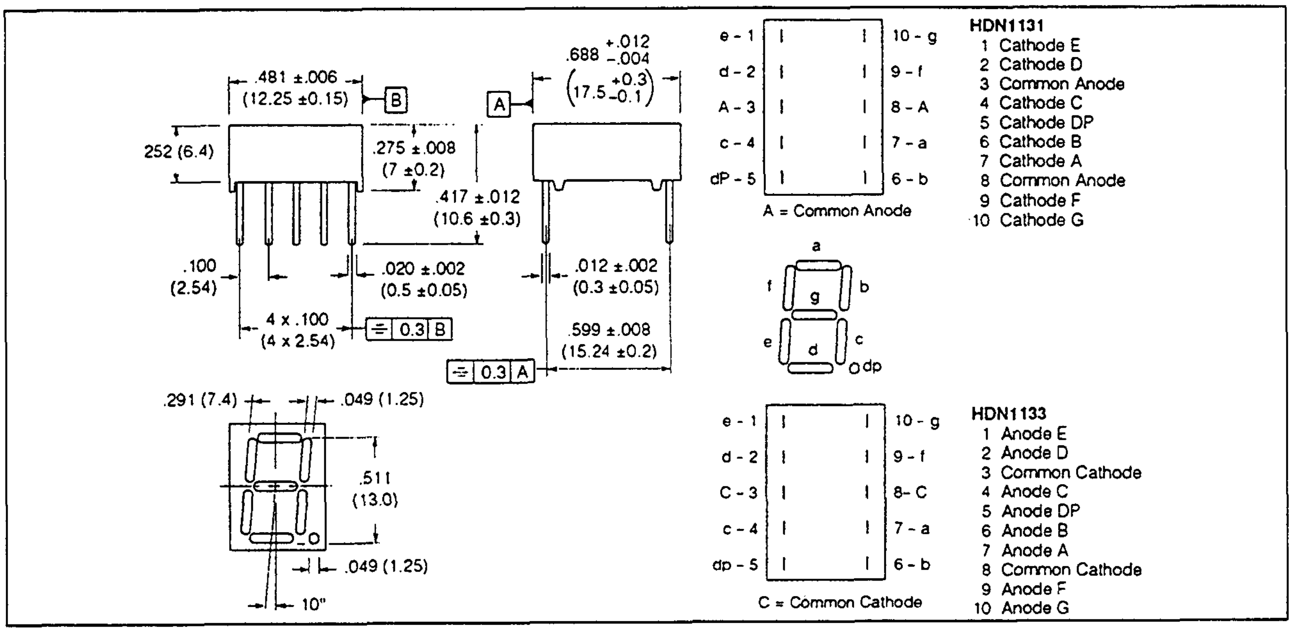
De zeven-segment LED display's HDN-1131O (gemeenschappelijke anode) en HDN-1133O (gemeenschappelijke kathode) hebben een karakterhoogte van 13 mm. Ze zijn daarom tot op grote afstand afleesbaar.

Het stroomverbruik is zeer gering: 2 mA per segment, waardoor ze direkt met CMOS of LSTTL kunnen worden aangestuurd. Deze super-rode display's hebben de decimale punt aan de rechterkant. Ze zijn speciaal ontworpen voor toepassingen in draagbare (batterij gevoede) apparatuur.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Technische gegevens

- architectuur:
  HDN-1131O: common anode
  HDN-1133O: common kathode
- kleur: super-rood
- karakterhoogte: 13 mm
- stroomverbruik: 2 mA/segment
- CMOS- en LSTTL-compatibel
- klimaat-bestendig
- ruimtebesparend
- fabrikant: Siemens



Figuur 18/2.5-110: Aansluitingen en afmetingen in inch (mm) van de HDN-1131O/1133O.

Operating Temperature (T_{OP}) .... 0°C to +85°C
Storage Temperature (T_{STG}) .... –40°C to +85°C
Lead Soldering Templerature, 2 mm from base (T_S) .... 260°C
Peak Forward Current per Segment or DP [1] (I_{PM}) .... 100 mA
DC Forward Current per Segment or DP [2] (I_F) .... 15 mA
Reverse Voltage per Segment or DP (V_R) .... 6 V
Total Power Dissipation (P_{TOT}) .... 320 mW

Notes:
1. Do not exceed maximum average current per segment (see graph of peak forward current).
2. Derate maximum average current above T_A=75°C at 0.5 mA/°C per segment.

Tabel 18/2.5-84: Maximaal toegelaten waarden van de HDN-1131O/1133O.

Parameter	Symbol	Values Min.	Typ.	Max.	Unit
Luminous Intensity per Segment (Digit Ave.)					
2 mA	I_V	180	260		µcd
5 mA	I_V		1000		µcd
20 mA PK: 1:4 Duty Factor	I_V		1300		µcd
Peak Wavelength	λ_{PEAK}		635		nm
Dominant Wavelength (Digit Average)	λ_{DOM}	612		625	nm
Forward Voltage per Segment or DP (I_F=2 mA)	V_F		1.8		V
Breakdown Voltage per Segment (I_R=10 µA)	V_{BR}	6	15		V
Thermal Resistance LED Junction to Pin	R_{thJPIN}			180	°C/W/Seg.

Tabel 18/2.5-85: Optische en elektrische kenmerken van de HDN-1131O/1133O.

2.5 Zeven-segment LED-display's

MAN 1A, MAN 10A

zeven-segment numerieke indicator

De MAN1A en MAN10A zijn rode numerieke (zeven-segment) display's. De GaAsP LED's zijn gemonteerd op een 14-pens DIL substraat en ingekapseld in een rode epoxyhars. Behalve alle cijfers van 0 tot en met 9 kunnen ook negen verschillende letters worden afgebeeld. Deze display's zijn bedoeld voor industriële en militaire toepassingen, zoals digitale en cockpit-uitlezingen.

INPUT CODE				OUTPUT STATE							DISPLAY
d	c	b	a	A	B'	C'	D'	E'	F'	G'	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	2
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	3
0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	5
0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	6
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	9

Tabel 18/2.5-86: Waarheidstabel van de MAN1A en MAN10A.

Power dissipation @ 25°C ambient . . . . . 750 mW
Derate linearly from 25°C . . . . 10 mW/°C
Storage and operating temp . . . . . -55°C to 100°C
Continuous forward current
- Total . . . . 240 mA
- Per segment . . . . 30 mA
- Decimal point . . . . 30 mA

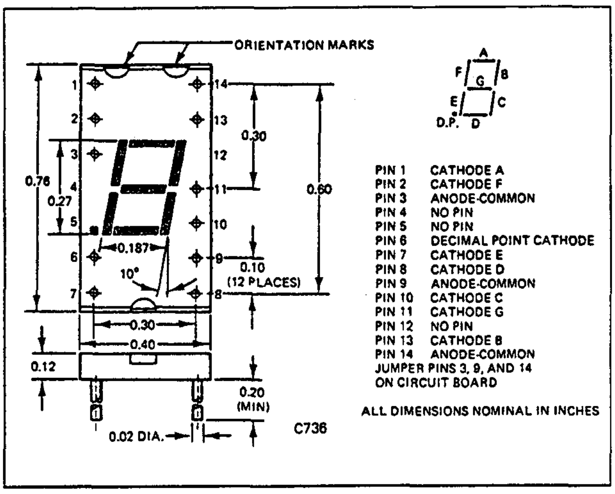
Reverse Voltage
- Per segment . . . . 10.0 volts
- Decimal point . . . . 5.0 volts

Solder time at 260°C (see note 5) . . . . 5 sec

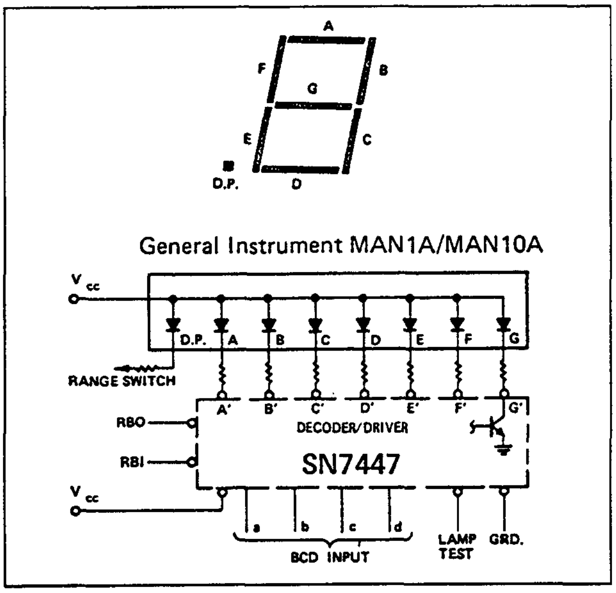
Tabel 18/2.5-87: Maximaal toegelaten waarden van de MAN1A en MAN10A.

Technische gegevens

- karakterhoogte 6,9 mm (0,27")
- gemeenschappelijke anode
- grote helderheid
- TTL-compatibel
- grote uitlees-openingshoek (150°)
- standaard DIL-behuizing
- schokbestendig
- fabrikant: General Instrument (Monsanto)



Figuur 18/2.5-111: Afmetingen in inch en aansluitingen van de MAN1A en MAN10A.



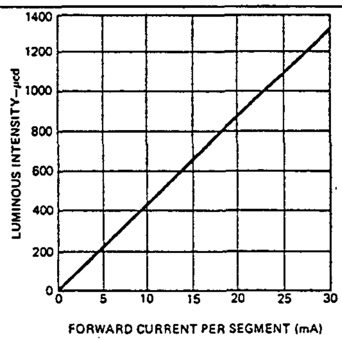
Figuur 18/2.5-112: Toepassingsvoorbeeld van de MAN1A en MAN10A.

2.5 Zeven-segment LED-display's

ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS
(25°C Ambient Temperature Unless Otherwise Specified)

CHARACTERISTICS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS MAN1A	TEST CONDITIONS MAN10A
Luminous Intensity (note 1 and 6)						
Segment	74			μcd	I_F=20 mA, λ=660 nm	I_F=10 mA, λ 660 nm
Decimal point	74			μcd	I_F=20 mA, λ=660 nm	I_F=10 mA, λ 660 nm
Peak emission wave length	630		700	nm		
Spectral line half width		20		nm		
Forward voltage						
Segment		3.4	4.0	V	I_F=20 mA	I_F=10 mA
Decimal point		1.6	2.0	V	I_F=20 mA	I_F=10 mA
Dynamic resistance						
Segment		11		Ω	I_F=20 mA	I_F=20 mA
Decimal point		5.5		Ω	I_F=20 mA	I_F=20 mA
Capacitance						
Segment		80		pF	V=0	V=0
Decimal point		135		pF	V=0	V=0
Reverse Current						
Segment			100	μA	V_R=10.0 volts	V_R=10.0 volts
Decimal point			100	μA	V_R= 5.0 volts	V_R= 5.0 volts

Tabel 18/2.5-88: Elektro-optische kenmerken van de MAN1A en MAN10A.



Figuur 18/2.5-113: Lichtopbrengst als functie van de stroomsterkte.

PART NO.	COLOR	DESCRIPTION
MAN51A	Green	Common Anode; Right Hand Decimal
MAN52A	Green	Common Anode; Left Hand Decimal
MAN53A	Green	Common Anode; Overflow ±1
MAN54A	Green	Common Cathode; Right Hand Decimal
MAN71A	Red	Common Anode; Right Hand Decimal
MAN72A	Red	Common Anode; Left Hand Decimal
MAN73A	Red	Common Anode; Overflow ±1
MAN74A	Red	Common Cathode; Right Hand Decimal
MAN81A	Yellow	Common Anode; Right Hand Decimal
MAN82A	Yellow	Common Anode; Left Hand Decimal
MAN83A	Yellow	Common Anode; Overflow ±1
MAN84A	Yellow	Common Cathode; Right Hand Decimal

Tabel 18/2.5-89: Overzicht van de eigenschappen van de MAN50A/70A/80A-typen.

MAN 51A, MAN 52A, MAN 53A, MAN 54A, MAN 71A, MAN 72A, MAN 73A, MAN 74A, MAN 81A, MAN 82A, MAN 83A, MAN 84A

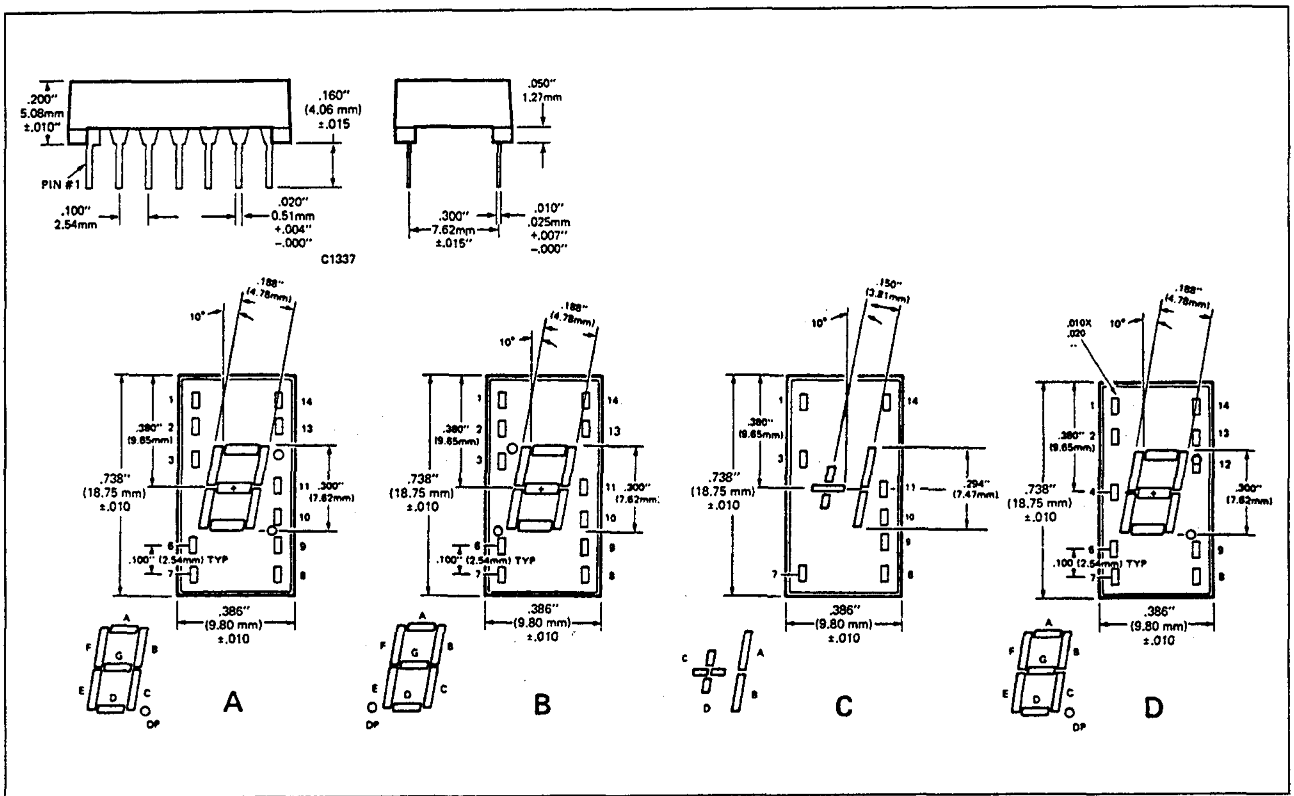
zeven-segment numerieke indicator

De MAN50A, MAN70A en MAN80A series zijn LED-display's met een karakterhoogte van 7,62 mm in verschillende kleuren (respectievelijk groen, rood en geel). Ze zijn opgenomen in 14-pens DIL-behuizingen die op 0,4" hart-op-hart afstand van elkaar gemonteerd kunnen worden. Deze display's zijn bedoeld voor commerciële en industriële toepassingen, zoals instrumentpanelen, rekenmachines, digitale klokken, enzovoorts.

Technische gegevens

- karakterhoogte 7,62 mm (0,3")
- grote helderheid en contrast
- TTL-compatibel
- grote uitlees-openingshoek (150°)
- standaard 14-pens DIL-behuizing
- schokbestendig
- fabrikant: General Instrument (Monsanto)

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-114: Afmetingen in inch (mm) van de MAN51A, MAN71A, MAN81A (type A), MAN52A, MAN72A, MAN82A (type B), MAN53A, MAN73A, MAN83A (type C), MAN54A, MAN74A en MAN84A (type D).

PIN NO.	ELECTRICAL CONNECTIONS			
	A	B	C	D
	MAN51A, 71A, 81A	MAN52A, 72A, 82A	MAN53A, 73A, 83A	MAN54A, 74A, 84A
1	Cathode A	Cathode A	Anode C, D	Anode F
2	Cathode F	Cathode F	No pin	Anode G
3	Common anode	Common anode	Anode C, D	No pin
4	No pin	No pin	No pin	Common cathode
5	No pin	No pin	No pin	No pin
6	N.C.	Cathode D.P.	No pin	Anode E
7	Cathode E	Cathode E	Cathode D	Anode D
8	Cathode D	Cathode D	Cathode C	Anode C
9	Cathode D.P.	N.C.	N.C.	Anode D.P.
10	Cathode C	Cathode C	Cathode B	No pin
11	Cathode G	Cathode G	Cathode A	No pin
12	No pin	No pin	No pin	Common cathode
13	Cathode B	Cathode B	No pin	Anode B
14	Common anode	Common anode	Anode A, B	Anode A

Tabel 18/2.5-90: Aansluitingen van de MAN50A-, MAN70A- en MAN80A-series (zie ook figuur 18/2.5-114).

2.5 Zeven-segment LED-display's

	GREEN		RED		YELLOW	
	MAN51A MAN52A MAN54A	MAN53A	MAN71A MAN72A MAN74A	MAN73A	MAN81A MAN82A MAN84A	MAN83A
Power dissipation @ 25°C ambient . . .	480 mW	300 mW	480 mW	300 mW	600 mW	375 mW
Derate linearly from 50°C	-9.6 mW/°C	-6.0 mW/°C	-6.9 mW/°C	-4.29 mW/°C	-10.3 mW/°C	-6.43 mW/°C
Storage and operating temperature . . .	-40°C to +85°C	-40°C to +85°C	-40°C to +85°C	-40°C to +85°C	-40°C to +85°C	-40°C to +85°C
Continuous forward current						
Total.	160 mA	100 mA	240 mA	150 mA	200 mA	125 mA
Per segment	20 mA	20 mA	30 mA	30 mA	25 mA	25 mA
Decimal point.	20 mA	20 mA	30 mA	30 mA	25 mA	25 mA
Reverse voltage						
Per segment	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V
Decimal point.	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V
Solder time @ 260°C (Note 4 and 5) .	5 sec.	5 sec.	5 sec.	5 sec.	5 sec.	5 sec.

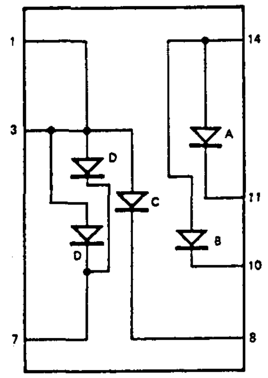
Tabel 18/2.5-91: Maximaal toegelaten waarden van de MAN50A-, MAN70A- en MAN80A-series.

ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS (25°C Free Air Temperature Unless Otherwise Specified)

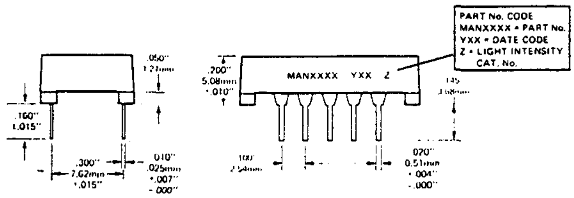
		MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
MAN51A, 52A, 53A, 54A	Luminous intensity, Digit Average (See Note 1)	125			μcd	I_F = 10 mA
	Decimal point (See Note 3)	60			μcd	I_F = 10 mA
	Segment "C" or "D" of MAN53A	60			μcd	I_F = 10 mA
	Peak emission wavelength		565		nm	
	Spectral line half width		40		nm	
	Forward voltage					
	Segment			3.0	V	I_F = 20 mA
	Decimal point			3.0	V	I_F = 20 mA
	Dynamic resistance					
	Segment		17		Ω	I_F = 20 mA
	Decimal point		17		Ω	I_F = 20 mA
	Capacitance					
	Segment		35		pF	V = 0
	Decimal point		35		pF	V = 0
	Reverse current					
	Segment			100	μA	V_R = 5.0 V
	Decimal point			100	μA	V_R = 5.0 V
MAN71A, 72A, 73A, 74A	Luminous intensity, Digit Average (See Note 1)	125			μcd	I_F = 10 mA
	Decimal point (See Note 3)	60			μcd	I_F = 10 mA
	Segment "C" or "D" of MAN73A	60			μcd	I_F = 10 mA
	Peak emission wavelength		660		nm	
	Spectral line half width		20		nm	
	Forward voltage					
	Segment			2.0	V	I_F = 20 mA
	Decimal point			2.0	V	I_F = 20 mA
	Dynamic resistance					
	Segment		2		Ω	I_{PK} = 100 mA
	Decimal point		2		Ω	I_{PK} = 100 mA
	Capacitance					
	Segment		35	80		V = 0
	Decimal point		35	80		V = 0
	Reverse current					
	Segment			100	μA	V_R = 5.0 V
	Decimal point			100	μA	V_R = 5.0 V
MAN81A, 82A, 83A, 84A	Luminous intensity, Digit Average (See Note 1)	320			μcd	I_F = 10 mA
	Decimal point (See Note 3)	160			μcd	I_F = 10 mA
	Segment "C" or "D" of MAN83A	160			μcd	I_F = 10 mA
	Peak emission wavelength		585		nm	
	Spectral line half width		40		nm	
	Forward voltage					
	Segment			3.0	V	I_F = 20 mA
	Decimal point			3.0	V	I_F = 20 mA
	Dynamic resistance					
	Segment		26		Ω	I_F = 20 mA
	Decimal point		26		Ω	I_F = 20 mA
	Capacitance					
	Segment		35		pF	V = 0
	Decimal point		35		pF	V = 0
	Reverse current					
	Segment			100	μA	V_R = 5.0 V
	Decimal point			100	μA	V_R = 5.0 V

Tabel 18/2.5-92: Elektro-optische kenmerken van de MAN50A-, MAN70A- en MAN80A-series.

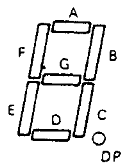
2.5 Zeven-segment LED-display's

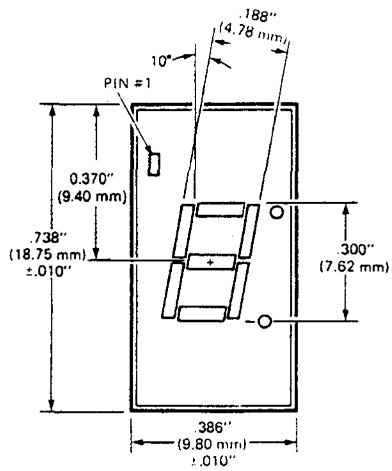


Figuur 18/2.5-115: Elektrisch schema van de MAN53A, MAN73A en MAN83A.



PIN NO.	ELECTRICAL CONNECTIONS
1	Common Cathode
2	Anode F
3	Anode G
4	Anode E
5	Anode D
6	Common Cathode
7	Anode D.P.
8	Anode C
9	Anode B
10	Anode A





Figuur 18/2.5-116: Afmetingen in inch (mm) en aansluitingen van de MAN78A.

MAN 78A

zeven-segment numerieke indicator

De MAN78A is een LED-display met een karakterhoogte van 7,62 mm in de kleur rood. Hij heeft gemeenschappelijke kathoden en een decimale punt aan de rechterzijde. Het display is opgenomen in een standaard 10-pens DIL-behuizing die op een hart-op-hart afstand van 0,4" naast een soortgelijk display gemonteerd kan worden. Toepassingen van deze display's zijn instrumentpanelen, kassa's, rekenmachines, digitale klokken, enzovoorts.

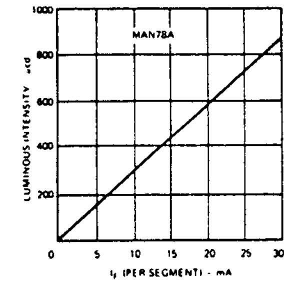
Technische gegevens

- karakterhoogte 7,62 mm (0,3")
- grote helderheid en contrast
- TTL-compatibel
- grote uitlees-openingshoek (150°)
- standaard 10-pens DIL-behuizing
- schokbestendig
- fabrikant: General Instrument (Monsanto)

2.5 Zeven-segment LED-display's

	RED
	MAN78A
Power dissipation at 25° C ambient	480 mW
Derate linearly from 50° C	-6.9 mW/° C
Storage and operating temperature	-40° C to +85° C
Continuous forward current	
Total	240 mA
Per segment	30 mA
Decimal point	30 mA
Reverse voltage	
Per segment	6.0 V
Decimal point	6.0 V
Soldering time at 260° C	5 sec.

Tabel 18/2.5-93: Maximaal toegelaten waarden van de MAN78A.



Figuur 18/2.5-117: Lichtopbrengst als functie van de doorlaatstroom.

ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS (25° C Free Air Temperature Unless Otherwise Specified)

		MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
MAN78A	Luminous Intensity, digit average (See Note 1)	125	280		μcd	I_F = 10 mA
	Decimal point (See Note 3)	60	140		μcd	I_F = 10 mA
	Peak emission wavelength		660		nm	
	Spectral line half width		20		nm	
	Forward voltage					
	Segment			2.0	V	I_F = 20 mA
	Decimal point			2.0	V	I_F = 20 mA
	Dynamic resistance					
	Segment		2		Ω	I_{pk} = 100 mA
	Decimal point		2		Ω	I_{pk} = 100 mA
	Capacitance					
	Segment		35	80	pF	V = 0
	Decimal point		35	80	pF	V = 0
	Reverse current					
	Segment			100	μA	V_R = 5.0 V
	Decimal point			100	μA	V_R = 5.0 V

Tabel 18/2.5-94: Elektro-optische kenmerken van de MAN78A.

MAN 101A, MAN 1001A

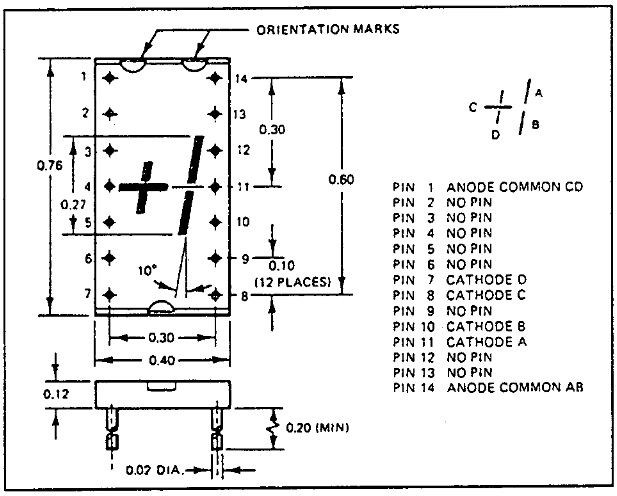
zeven-segment polariteit en overflow indicator

De MAN101A en MAN1001A zijn rode (zeven-segment) display's voor het aangeven van polariteit en overflow. De GaAsP LED's zijn gemonteerd op een 14-pens DIL substraat en ingekapseld in een rode epoxyhars. Ze zijn bedoeld om te worden gebruikt met de MAN1A en MAN10A zeven-segment display's.

Technische gegevens

- karakterhoogte 6,9 mm (0,27")
- gemeenschappelijke anode
- grote helderheid
- grote uitlees-openingshoek (150°)
- standaard DIL-behuizing
- schokbestendig
- fabrikant: General Instrument (Monsanto)

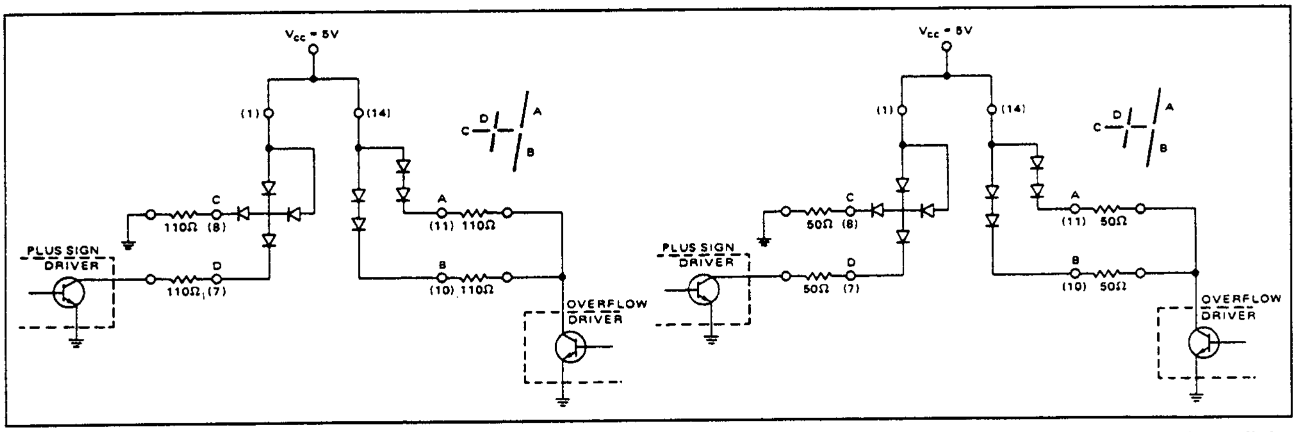
2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-118: Afmetingen in inch en aansluitingen van de MAN101A en MAN1001A.

Power dissipation @ 25°C ambient	480 mW
Derate linearly from 25°C	6.4 mW/°C
Storage and operating temp	55°C to 100°C
Continuous forward current	
Total	120 mA
Per segment	30 mA
Reverse Voltage	
Per segment	10.0 volts
Solder time at 260°C (see note 5)	5 sec

Tabel 18/2.5-95: Maximaal toegelaten waarden van de MAN101A en MAN1001A.



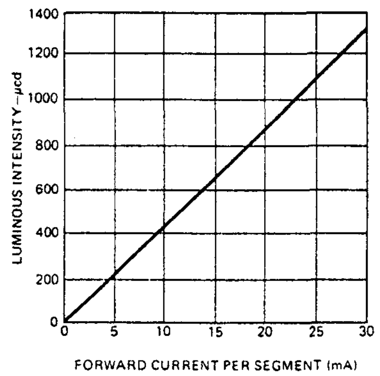
Figuur 18/2.5-119: Toepassingsvoorbeelden van de MAN101A en MAN1001A (per segment is 10 mA nodig).

ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS (25°C Ambient Temperature Unless Otherwise Specified)

CHARACTERISTICS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS MAN101A	MAN1001A
Luminous intensity (note 1 and 6)						
Segment	74			μcd	I_F = 10 mA, λ = 650 nm	I_F = 20 mA, λ 650 nm
Peak emission wave length	630		700	nm		
Spectral line half width		20		nm		
Forward voltage						
Segment		3.4	4.0	V	I_F = 10 mA	I_F = 20 mA
Dynamic resistance						
Segment		11		Ω	I_F = 20 mA	I_F = 20 mA
Capacitance						
Segment		80		pF	V = 0	V = 0
Reverse Current						
Segment			100	μA	V_R = 10.0 volts	V_R = 10.0 volts

Tabel 18/2.5-96: Elektro-optische kenmerken van de MAN101A en MAN1001A.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-120: Lichtopbrengst als functie van de stroomsterkte.

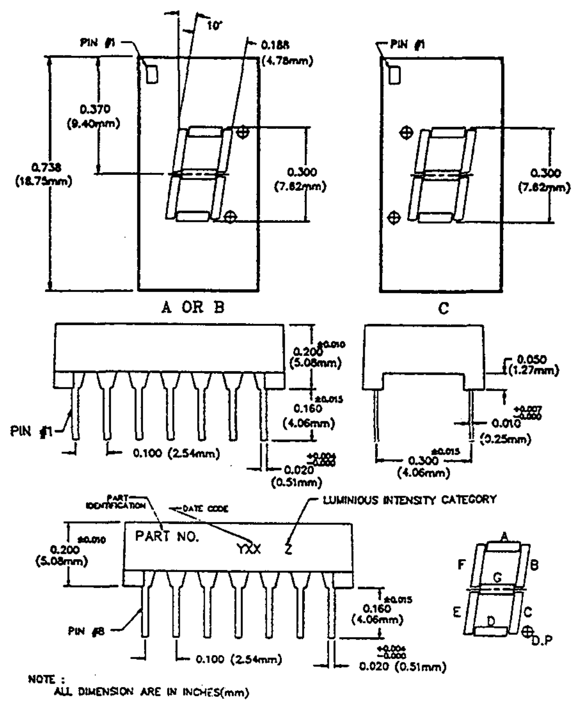
MAN 3010A, MAN 3020A, MAN 3040A

zeven-segment numerieke indicator

De MAN3010A, MAN3020A en MAN3040A zijn zeven-segment LED-display's, waarvoor het nieuw ontwikkelde "Dubbele Hetero-junctie"-materiaal AlGaAs/GaAs is gebruikt. De display's verbruiken daardoor zeer weinig stroom en hebben een rode kleur (golflengte 650 nm). Er kan gekozen worden tussen de decimale punt rechts of links van het cijfer en gemeenschappelijke anoden of kathoden. De behuizing is een 14-pens DIL-type met een grijze voorzijde. Toepassingen zijn onder andere: weegschalen, digitale meters, rekenmachines, klokken, enzovoorts.

Technische gegevens

- karakterhoogte 7,62 mm (0,3")
- grote helderheid en contrast
- gering stroomverbruik: 1,6 mA/segment
- typische intensiteit: 650 μcd/segment bij 1 mA drive
- compatibel met monolithische LED display-drivers
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- grote uitlees-openingshoek
- standaard 14-pens DIL-behuizing met grijze voorzijde
- fabrikant: Quality Technologies



Figuur 18/2.5-121: Afmetingen in inch (mm) van de MAN3010A, MAN3020A en MAN3040A.

PART NO.	CHARACTER SIZE	DESCRIPTION	PACKAGE DRAWING
MAN3010A		Common anode; right hand decimal	A
MAN3040A		Common cathode; right hand decimal	B
MAN3020A	0.3" (7.6mm)	Common cathode; left hand decimal	C

Tabel 18/2.5-97: Overzicht van de MAN3010A, MAN3020A en MAN3040A.

2.5 Zeven-segment LED-display's

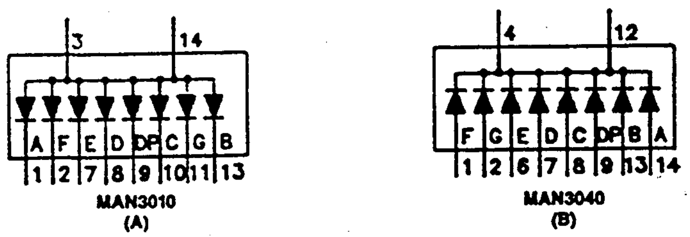
PIN NO.	A MAN3010A	B MAN3040A	C MAN3020A
1	Cathode A	Anode F	Cathode A
2	Cathode F	Anode G	Cathode F
3	Common Anode	No Pin	Common Anode
4	No Pin	Common Cathode	No Pin
5	No Pin	No Pin	No Pin
6	No Connection	Anode E	Cathode D.P
7	Cathode E	Anode D	Cathode E
8	Cathode D	Anode C	Cathode D
9	Cathode D.P	Anode D.P	No Connection
10	Cathode C	No Pin	Cathode C
11	Cathode G	No Pin	Cathode G
12	No Pin	Common Cathode	No Pin
13	Cathode B	Anode B	Cathode B
14	Common Anode	Anode A	Common Anode
15			
16			
17			
18			

Tabel 18/2.5-98: Aansluitingen van de MAN3010A, MAN3020A en MAN3040A.

Average power per segment or DP (T_A=25°C)	37 mW
Peak forward current per segment or DP (T_A=25°C)[1]	45 mA
Average or DC forward current per segment or DP (T_A=25°C)	15 mA
Operating temperature range	−20°C to +85°C
Storage temperature range	−40°C to +85°C
Reverse voltage per segment or DP	3.0 V
Lead solder temperature (1.59 mm [1/16"] below seating plane)	260°C for 3 sec.

NOTES: *1. Do not exceed maximum average current per segment.*

Tabel 18/2.5-99: Maximaal toegelaten waarden van de MAN3010A, MAN3020A en MAN3040A.



Figuur 18/2.5-122: Elektrisch schema van de MAN3010/20/40A.

2.5 Zeven-segment LED-display's

DESCRIPTION	SYMBOL	DEVICE	TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS
Luminous intensity/segment [1.2] (digit average)	I_V	MAN3000A Series	1 mA DC	315	600		
			5 mA DC		3600		
			20 mA Pk: 1 of 4 Duty Factory		3300		μcd
Peak wavelength	λ Peak	All Devices			650		nm
Dominant wavelength [3]	λd	All Devices			642		nm
Forward voltage/segment or DP	V_F	All Devices	I_F=1 mA		1.6	2.0	
			I_F=5 mA		1.7	2.1	V
			I_F=20 mA Pk		1.8	2.2	
Reverse voltage/segment or DP	V_R	All Devices	I_R=100 μA	3.0	15		V
Temp. coefficient of V_F/seg. or DP	ΔV_F/°C				−2mV		MV/°C
Thermal resistance LED junction—to—pin	RθJ-PIN	MAN3000			255		°C/W/Seg.

Tabel 18/2.5-100: Elektro-optische kenmerken van de MAN3000A-serie.

MAN 3210A, MAN 3220A, MAN 3240A

zeven-segment numerieke indicator

De MAN3210A, MAN3220A en MAN3240A zijn zeven-segment LED-display's met een diep rode, in fel zonlicht afleesbare kleur (golflengte 637 nm). Ze zijn gebaseerd op het nieuw ontwikkelde "Dubbele Hetero-junctie"-materiaal AlGaAs/GaAs. De display's zijn daardoor ook geschikt voor zeer kleine stromen. Naar keuze bevindt de decimale punt zich rechts of links van het cijfer en heeft het display gemeenschappelijke anoden of kathoden. De 14-pens DIL-behuizing heeft een grijze voorzijde voor optimaal contrast. Toepassingen zijn onder andere: instrumenten in auto's en vliegtuigen, kassa's, benzinepompen, enzovoorts.

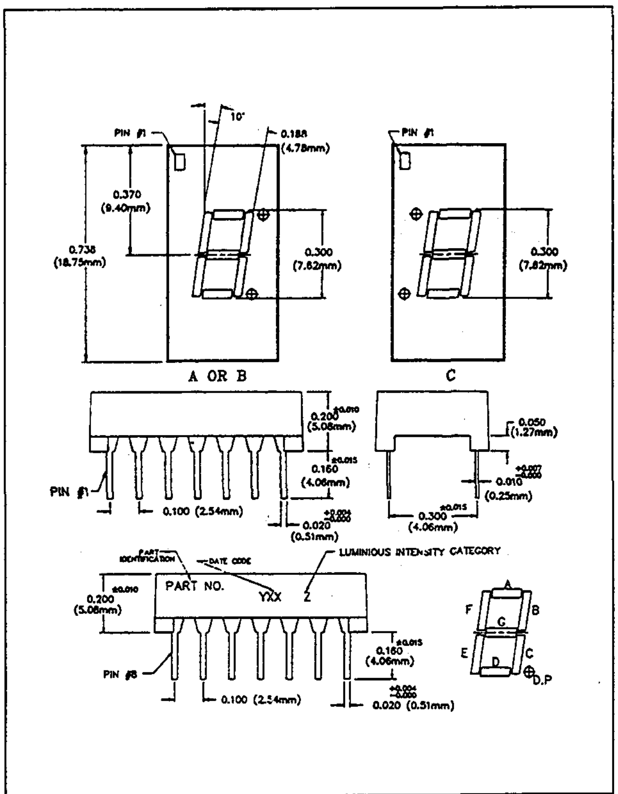
Technische gegevens

- karakterhoogte 7,62 mm (0,3")
- grote helderheid en contrast: in zonlicht afleesbaar
- typische intensiteit: 15 mcd/segment bij 20 mA drive
- geschikt voor grote stroomsterkten
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- grote uitlees-openingshoek
- standaard 14-pens DIL-behuizing met grijze voorzijde
- fabrikant: Quality Technologies

PART NO.	CHARACTER SIZE	DESCRIPTION	PACKAGE DRAWING
MAN3210A		Common anode; right hand decimal	A
MAN3240A		Common cathode; right hand decimal	B
MAN3220A	0.3" (7.6mm)	Common cathode; left hand decimal	C

Tabel 18/2.5-101: Overzicht van de MAN3210A, MAN3220A en MAN3240A.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-123: Afmetingen in inch (mm) van de MAN3210A, MAN3220A en MAN3240A.

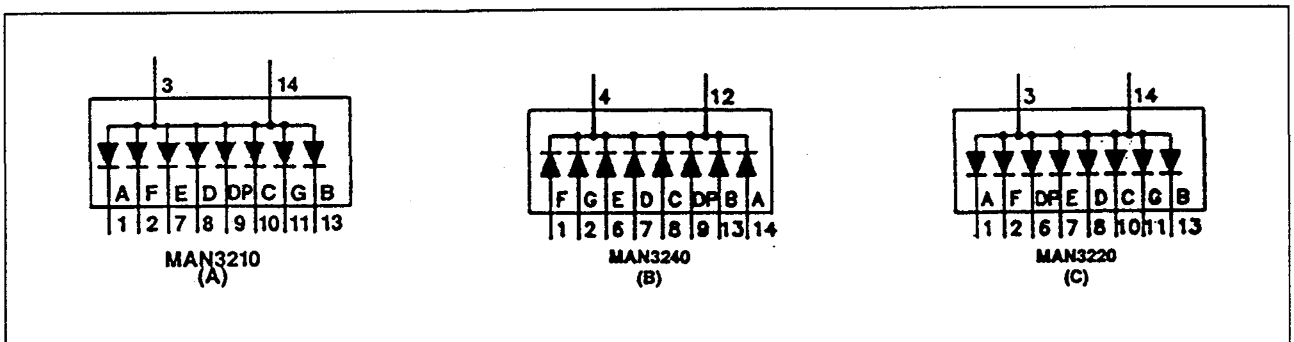
PIN NO.	A MAN3210A	B MAN3240A	C MAN3220A
1	Cathode A	Anode F	Cathode A
2	Cathode F	Anode G	Cathode F
3	Common Anode	No Pin	Common Anode
4	No Pin	Common Cathode	No Pin
5	No Pin	No Pin	No Pin
6	No Connection	Anode E	Cathode D.P
7	Cathode E	Anode D	Cathode E
8	Cathode D	Anode C	Cathode D
9	Cathode D.P	Anode D.P	No Connection
10	Cathode C	No Pin	Cathode C
11	Cathode G	No Pin	Cathhode G
12	No Pin	Common Cathode	No Pin
13	Cathode B	Anode B	Cathode B
14	Common Anode	Anode A	Common Anode
15			
16			
17			
18			

Tabel 18/2.5-102: Aansluitingen van de MAN3210A, MAN3220A en MAN3240A.

Average power per segment or DP (T_A=25°C)	96 mA
Peak forward current per segment or DP (T_A=25°C)[1]	160 mA
Average or DC forward current per segment or DP (T_A=25°C)	40 mA
Operating temperature range	−20°C to +85°C
Storage temperature range	−40°C to +85°C
Reverse voltage per segment or DP	3.0 V
Lead solder temperature (1.59 mm [1/16"] below seating plane)	260°C for 3 sec.

NOTES: *1. Do not exceed maximum average current per segment.*

Tabel 18/2.5-103: Maximaal toegelaten waarden van de MAN3210A, MAN3220A en MAN3240A.



Figuur 18/2.5-124: Elektrisch schema van de MAN3210A, 3220A en 3240A.

2.5 Zeven-segment LED-display's

DESCRIPTION	SYMBOL	DEVICE	TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS
Luminous intensity/segment [1.2] (digit average)	I_V	MAN3200A Series	I_F=20 mA DC	6.9	12.0		mcd
Peak wavelength	λ Peak	All Devices			645		nm
Dominant wavelength [3]	λd	All Devices			637		nm
Forward voltage/segment or DP	V_F	All Devices	I_F=100 mA		2.0	3.0	V
Reverse voltage/segment or DP	V_R	All Devices	I_R=100 μA	3.0	15		V
Temp. coefficient of V_F/seg. or DP	ΔV_F/°C				−2mV		mV/°C
Thermal resistance LED junction—to—pin	RθJ-PIN	MAN3200A			255		°C/W/Seg.

Tabel 18/2.5-104: Elektro-optische kenmerken van de MAN3200A-serie.

MAN 3410A, MAN 3420A, MAN 3440A, MAN 3610A, MAN 3620A, MAN 3630A, MAN 3640A, MAN 3810A, MAN 3820A, MAN 3840A

zeven-segment numerieke indicator

De MAN3400A, MAN3600A en MAN3800A series zijn zeven-segment LED-display's met een karakterhoogte van 7,62 mm (0,3") in de kleuren high efficiency groen, oranje en geel. Er kan worden gekozen uit gemeenschappelijke anode of kathode en de decimale punt links of rechts. Ze zijn gemonteerd in een 14-pens DIL-behuizing die voor de oranje display's oranje is en voor de gele en groene display grijs. Ze kunnen op een 0,4" hart-op-hart afstand naast elkaar worden geplaatst.
Toepassingen van deze display's zijn digitale uitlezingen, instrumentpanelen, calculatoren, digitale klokken, enzovoorts.

Technische gegevens

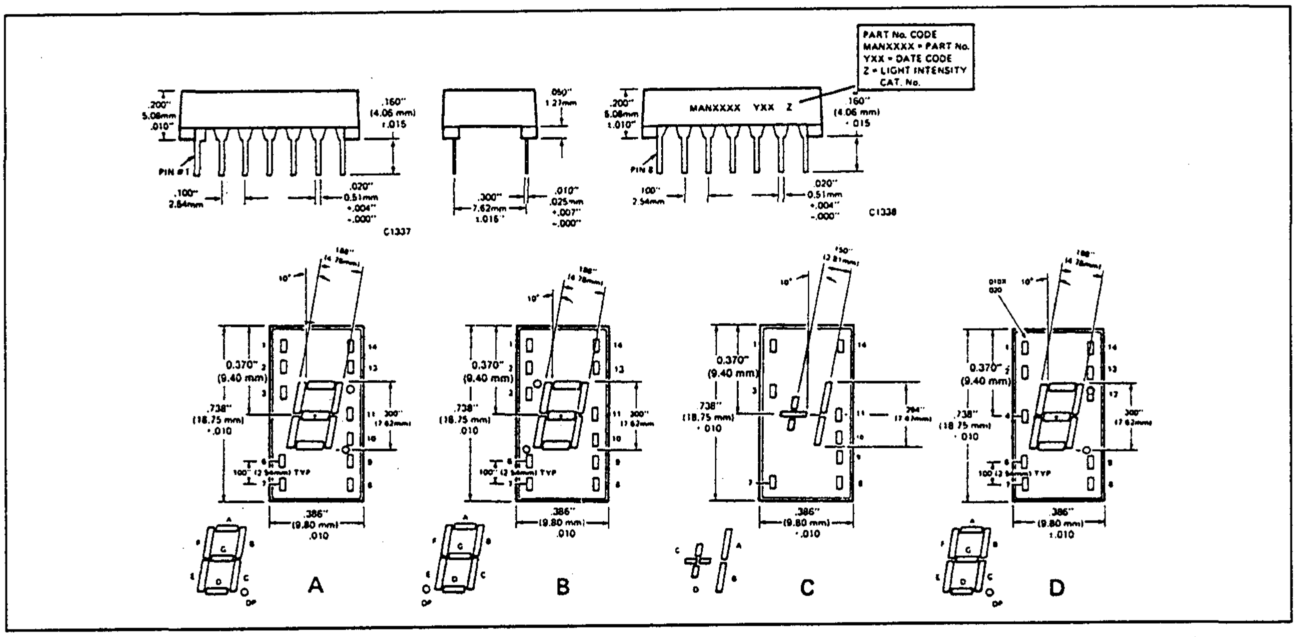
- karakterhoogte 7,62 mm (0,3")
- grote helderheid en contrast
- TTL-compatibel
- hoge schakelsnelheid voor multiplexing
- grote uitlees-openingshoek: 150°
- standaard 14-pens DIL-behuizing
- laag energieverbruik
- schokbestendig
- fabrikant: General Instrument (Monsanto)

MODEL NUMBERS

PART NUMBER	COLOR	DESCRIPTION
MAN3410A	High Efficiency Green	Common Anode; Right Hand Decimal
MAN3420A	High Efficiency Green	Common Anode; Left Hand Decimal
MAN3440A	High Efficiency Green	Common Cathode; Right Hand Decimal
MAN3610A	Orange	Common Anode; Right Hand Decimal
MAN3620A	Orange	Common Anode; Left Hand Decimal
MAN3630A	Orange	Common Anode; Overflow ±1
MAN3640A	Orange	Common Cathode; Right Hand Decimal
MAN3810A	Yellow	Common Anode; Right Hand Decimal
MAN3820A	Yellow	Common Anode; Left Hand Decimal
MAN3840A	Yellow	Common Cathode; Right Hand Decimal

Tabel 18/2.5-105: Overzicht van de eigenschappen van de MAN3400A, MAN3600A en MAN3800A-typen.

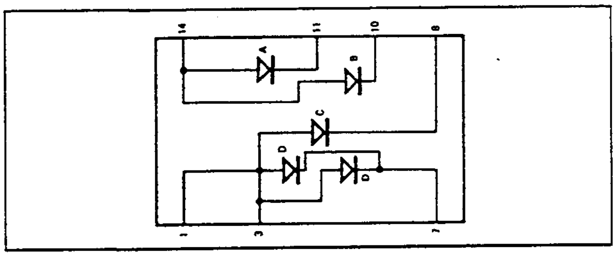
2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-125: Afmetingen in inch (mm) van de MAN3410A, MAN3610A, MAN3810A (A), MAN3420A, MAN3620A, MAN3820A (B), MAN3630A (C) en MAN3440A, MAN3640A, MAN3840A (D).

PIN NO.	ELECTRICAL CONNECTIONS A MAN3410A, 3610A, 3810A	B MAN3420A, 3620A, 3820A	C MAN3630A,	D MAN3440A, 3640A, 3840A
1	Cathode A	Cathode A	Anode C, D	Anode F
2	Cathode F	Cathode F	No Pin	Anode G
3	Common Anode	Common Anode	Anode C, D	No Pin
4	No Pin	No Pin	No Pin	Common Cathode
5	No Pin	No Pin	No Pin	No Pin
6	No Connection	Cathode D.P.	No Pin	Anode E
7	Cathode E	Cathode E	Cathode D	Anode D
8	Cathode D	Cathode D	Cathode C	Anode C
9	Cathode D.P.	No Connection	No Connection	Anode D.P.
10	Cathode C	Cathode C	Cathode B	No Pin
11	Cathode G	Cathode G	Cathode A	No Pin
12	No Pin	No Pin	No Pin	Common Cathode
13	Cathode B	Cathode B	No Pin	Anode B
14	Common Anode	Common Anode	Anode A, B	Anode A

Tabel 18/2.5-106: Aansluitingen van de MAN3400A-, MAN3600A- en MAN3800A-series (zie ook figuur 18/2.5-121).



Figuur 18/2.5-126: Elektrisch schema van de MAN3630A.

2.5 Zeven-segment LED-display's

	HIGH EFF. GREEN	ORANGE		YELLOW
	MAN3410A MAN3420A MAN3440A	MAN3610A MAN3620A MAN3640A	MAN3630A	MAN3810A MAN3820A MAN3840A
Power dissipation at 25° C ambient	600 mW	600 mW	375 mW	600 mW
Derate linearly from 50° C	-12 mW/° C	-8.6 mW/° C	-5.36 mW/° C	-10.3 mW/° C
Storage and operating temperature	-40° C to +85° C	-40° C to +85° C	-40° C to +85° C	-40° C to +85° C
Continuous forward current				
Total	240 mA	240 mA	150 mA	200 mA
Per segment	30 mA	30 mA	30 mA	25 mA
Decimal point	30 mA	30 mA	30 mA	25 mA
Reverse voltage				
Per segment	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V
Decimal point	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V
Soldering time at 260° C (See Notes 4 and 5)	5 sec.	5 sec.	5 sec.	5 sec.

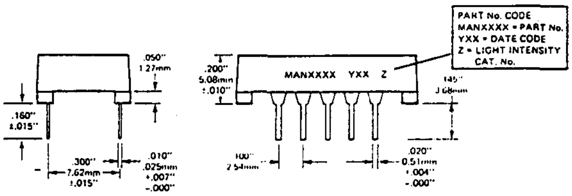
Tabel 18/2.5-107: Maximaal toegelaten waarden van de MAN3400A-, MAN3600A- en MAN3800A-series.

ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS (25° C Free Air Temperature Unless Otherwise Specified)

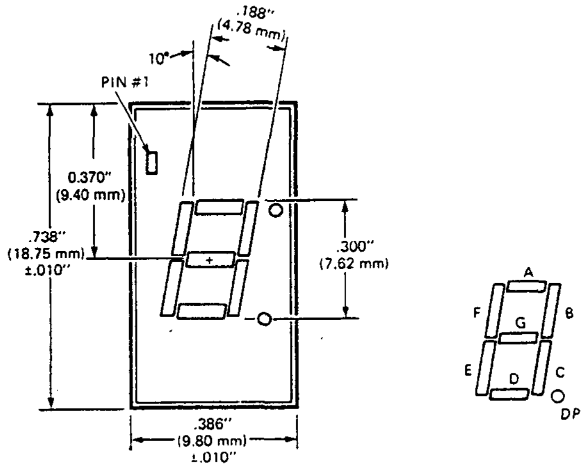
		MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
MAN3410A, 3420A, 3440A	Luminous Intensity, digit average	510	2000		μcd	I_F = 10 mA
	(See Notes 1 and 3)	710	2700		μcd	I_F = 60 mA peak, 1:6 DF
	Peak emission wavelength		562		nm	
	Spectral line half width		30		nm	
	Forward voltage					
	Segment		2.2	3.0	V	I_F = 20 mA
	Decimal point		2.2	3.0	V	I_F = 20 mA
	Dynamic resistance					
	Segment		12		Ω	I_F = 20 mA
	Decimal point		12		Ω	I_F = 20 mA
	Capacitance					
	Segment		40		pF	V = 0
	Decimal point		40		pF	V = 0
	Reverse current					
	Segment			100	μA	V_R = 5.0 V
	Decimal point			100	μA	V_R = 5.0 V
MAN3610A, 3620A, 3630A, 3640A	Luminous Intensity, digit average (See Note 1)	510	1400		μcd	I_F = 10 mA
	Decimal point (See Note 3)	265	700		μcd	I_F = 10 mA
	Segment "C" or "D" of MAN3630A	265	700		μcd	I_F = 10 mA
	Peak emission wavelength		630		nm	
	Spectral line half width		40		nm	
	Forward voltage					
	Segment			2.5	V	I_F = 20 mA
	Decimal point			2.5	V	I_F = 20 mA
	Dynamic resistance					
	Segment		26		Ω	I_F = 20 mA
	Decimal point		26		Ω	I_F = 20 mA
	Capacitance					
	Segment		35		pF	V = 0
	Decimal point		35		pF	V = 0
	Reverse current					
	Segment			100	μA	V_R = 5.0 V
	Decimal point			100	μA	V_R = 5.0 V
MAN3810A, 3820A, 3840A	Luminous Intensity, digit average (See Note 1)	320	1200		μcd	I_F = 10 mA
	Decimal point (See Note 3)	160	600		μcd	I_F = 10 mA
	Segment "C" or "D" of MAN73A	160	600		μcd	I_F = 10 mA
	Peak emission wavelength		585		nm	
	Spectral line half width		40		nm	
	Forward voltage					
	Segment			3.0	V	I_F = 20 mA
	Decimal point			3.0	V	I_F = 20 mA
	Dynamic resistance					
	Segment		26		Ω	I_F = 20 mA
	Decimal point		26		Ω	I_F = 20 mA
	Capacitance					
	Segment		35		pF	V = 0
	Decimal point		35		pF	V = 0
	Reverse current					
	Segment			100	μA	V_R = 5.0 V
	Decimal point			100	μA	V_R = 5.0 V

Tabel 18/2.5-108: Elektro-optische kenmerken van de MAN3400A-, MAN3600A- en MAN3800A-series.

2.5 Zeven-segment LED-display's



PIN NO.	ELECTRICAL CONNECTIONS
1	Common Cathode
2	Anode F
3	Anode G
4	Anode E
5	Anode D
6	Common Cathode
7	Anode D.P.
8	Anode C
9	Anode B
10	Anode A



Figuur 18/2.5-127: Afmetingen in inch (mm) en aansluitingen van de MAN3480A, MAN3680A, MAN3880A en MAN3980A.

PART NUMBER	COLOR	DESCRIPTION
MAN3480A	High Efficiency Green	Common Cathode; Right Hand Decimal
MAN3680A	Orange	Common Cathode; Right Hand Decimal
MAN3880A	Yellow	Common Cathode; Right Hand Decimal
MAN3980A	High Efficiency Red	Common Cathode; Right Hand Decimal

Tabel 18/2.5-109: Overzicht van de MAN3480A, MAN3680A, MAN3880A en MAN3980A-typen.

	HIGH EFF. GREEN MAN3480A	ORANGE YELLOW HIGH EFF. RED MAN3680A MAN3680A MAN3980A
Power dissipation at 25° C ambient	600 mW	600 mW
Derate linearly from 50° C	-12 mW/° C	-10.3 mW/° C
Storage and operating temperature	-40° C to +85° C	-40° C to +85° C
Continuous forward current		
Total	240 mA	200 mA
Per segment	30 mA	25 mA
Decimal point	30 mA	25 mA
Reverse voltage		
Per segment	6.0 V	6.0 V
Decimal point	6.0 V	6.0 V
Soldering time at 260° C (See Notes 4 and 5)	5 sec.	5 sec.

Tabel 18/2.5-110: Maximaal toegelaten waarden van de MAN3480A, MAN3680A, MAN3880A en MAN3980A.

MAN 3480A, MAN 3680A, MAN 3880A, MAN 3980A

zeven-segment numerieke indicator

De MAN3480A, MAN3680A, MAN3880A en MAN3980A zijn 7,62 mm hoge zeven-segment LED-display's met gemeenschappelijke kathoden. De kleuren zijn respectievelijk high efficiency groen, oranje, geel en high efficiency rood. Ze hebben alle de decimale punt rechts van het cijfer. Als behuizing is een 10-pens DIL-type gekozen die voor de oranje display's oranje is, voor de rode display's zwart en voor de gele en groene display's grijs. Als toepassingen kunnen digitale uitlezingen van instrumenten, rekenmachines, digitale klokken, enzovoorts worden genoemd.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Technische gegevens

- karakterhoogte 7,62 mm (0,3")
- grote helderheid en contrast
- compatibel met geïntegreerde schakelingen
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- grote uitlees-openingshoek: 150°
- schokbestendige standaard 10-pens DIL-behuizing
- laag energieverbruik
- fabrikant: General Instrument (Monsanto)

ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS (25° C Free Air Temperature Unless Otherwise Specified)

		MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
MAN3480A	Luminous Intensity, digit average	510	2000		μcd	I_F = 10 mA
	(See Notes 1 and 3)	710	2700		μcd	I_F = 60 mA peak, 1:6 DF
	Peak emission wavelength		562		nm	
	Spectral line half width		30		nm	
	Forward voltage					
	Segment		2.2	3.0	V	I_F = 20 mA
	Decimal point		2.2	3.0	V	I_F = 20 mA
	Dynamic resistance					
	Segment		12		Ω	I_F = 20 mA
	Decimal point		12		Ω	I_F = 20 mA
	Capacitance					
	Segment		40		pF	V = 0
	Decimal point		40		pF	V = 0
	Reverse current					
	Segment			100	μA	V_R = 5.0 V
	Decimal point			100	μA	V_R = 5.0 V
MAN3680A	Luminous Intensity, digit average (See Note 1)	510	1400		μcd	I_F = 10 mA
	Decimal point (See Note 3)	265	700		μcd	I_F = 10 mA
	Peak emission wavelength		630		nm	
	Spectral line half width		40		nm	
	Forward voltage					
	Segment			2.5	V	I_F = 20 mA
	Decimal point			2.5	V	I_F = 20 mA
	Dynamic resistance					
	Segment		26		Ω	I_F = 20 mA
	Decimal point		26		Ω	I_F = 20 mA
	Capacitance					
	Segment		35		pF	V = 0
	Decimal point		35		pF	V = 0
	Reverse current					
	Segment			100	μA	V_R = 5.0 V
	Decimal point			100	μA	V_R = 5.0 V
MAN3880A	Luminous Intensity, digit average (See Note 1)	320	1200		μcd	I_F = 10 mA
	Decimal point (See Note 3)	160	600		μcd	I_F = 10 mA
	Peak emission wavelength		585		nm	
	Spectral line half width		40		nm	
	Forward voltage					
	Segment			3.0	V	I_F = 20 mA
	Decimal point			3.0	V	I_F = 20 mA
	Dynamic resistance					
	Segment		26		Ω	I_F = 20 mA
	Decimal point		26		Ω	I_F = 20 mA
	Capacitance					
	Segment		35		pF	V = 0
	Decimal point		35		pF	V = 0
	Reverse current					
	Segment			100	μA	V_R = 5.0 V
	Decimal point			100	μA	V_R = 5.0 V
MAN3980A	Luminous Intensity, digit average (See Note 1)	320	1500		μcd	I_F = 10 mA
	Decimal point (See Note 3)	165	750		μcd	I_F = 10 mA
	Peak emission wavelength		635		nm	
	Spectral line half width		40		nm	
	Forward voltage					
	Segment			2.5	V	I_F = 20 mA
	Decimal point			2.5	V	I_F = 20 mA
	Dynamic resistance					
	Segment		26		Ω	I_F = 20 mA
	Decimal point		26		Ω	I_F = 20 mA
	Capacitance					
	Segment		35		pF	V = 0
	Decimal point		35		pF	V = 0
	Reverse current					
	Segment			100	μA	V_R = 5.0 V
	Decimal point			100	μA	V_R = 5.0 V

Tabel 18/2.5-111: Elektro-optische kenmerken van de MAN3480A, MAN3680A, MAN3880A en MAN3980A.

2.5 Zeven-segment LED-display's

MAN 3910A, MAN 3920A, MAN 3940A

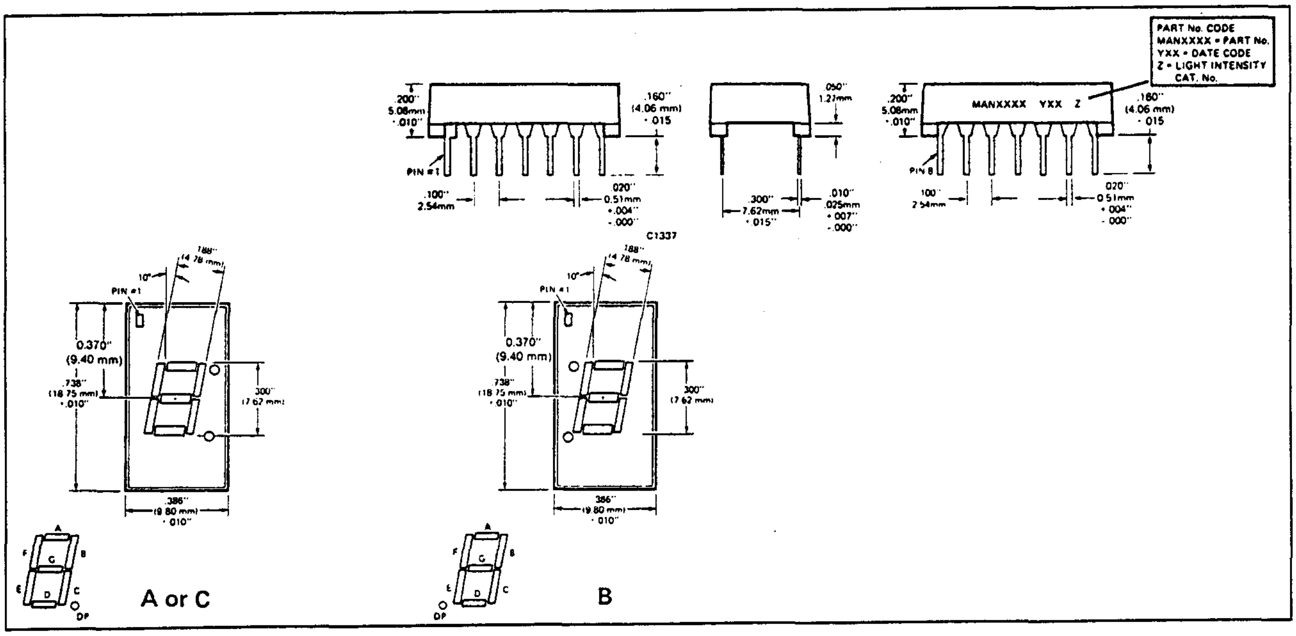
zeven-segment numerieke indicator

De MAN3910A, MAN3920A en MAN3940A zijn 7,62 mm hoge zeven-segment LED-display's in de kleur "high efficiency rood". Ze hebben, naar keuze, de decimale punt rechts of links van het cijfer en gemeenschappelijke anoden of kathoden. De behuizing is een 14-pens DIL-type met een rode voorzijde. Toepassingen zijn onder andere: digitale uitlezingen van instrumenten, rekenmachines, digitale klokken, enzovoorts voor industrieel en commercieel gebruik.

Technische gegevens
- karakterhoogte 7,62 mm (0,3")
- grote helderheid en contrast
- compatibel met geïntegreerde schakelingen
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- grote uitlees-openingshoek: 150°
- standaard 14-pens DIL-behuizing met rode voorzijde en segmenten
- laag energieverbruik
- fabrikant: General Instrument (Monsanto)

PART NUMBER	COLOR	PACKAGE	DESCRIPTION	PIN OUT SPECIFICATION
MAN3910A	High Efficiency Red	A	Common Anode; Right Hand Decimal	A
MAN3920A	High Efficiency Red	B	Common Anode; Left Hand Decimal	B
MAN3940A	High Efficiency Red	C	Common Cathode; Right Hand Decimal	C

Tabel 18/2.5-112: Overzicht van de MAN3910A, MAN3920A en MAN3940A.



Figuur 18/2.5-128: Afmetingen in inch (mm) van de MAN3910A, MAN3920A en MAN3940A.

2.5 Zeven-segment LED-display's

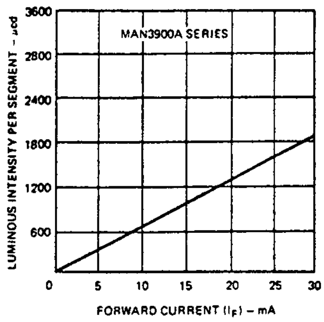
PIN CONNECTIONS

PIN NO.	ELECTRICAL CONNECTIONS A MAN3910A	B MAN3920A	C MAN3940A
1	Cathode A	Cathode A	Anode F
2	Cathode F	Cathode F	Anode G
3	Common Anode	Common Anode	No Pin
4	No Pin	No Pin	Common Cathode
5	No Pin	No Pin	No Pin
6	No Connection	Cathode D.P.	Anode E
7	Cathode E	Cathode E	Anode D
8	Cathode D	Cathode D	Anode C
9	Cathode D.P.	No Connection	Anode D.P.
10	Cathode C	Cathode C	No Pin
11	Cathode G	Cathode G	No Pin
12	No Pin	No Pin	Common Cathode
13	Cathode B	Cathode B	Anode B
14	Common Anode	Common Anode	Anode A

Tabel 18/2.5-113: Aansluitingen van de MAN3910A, MAN3920A en MAN3940A.

Power dissipation at 25° C ambient	600 mW
Derate linearly from 50° C	-8.6 mW/° C
Storage and operating temperature	-40° C to +85° C
Continuous forward current	
Total	240 mA
Per segment	30 mA
Decimal point	30 mA
Reverse voltage	
Per segment	6.0 V
Decimal point	6.0 V
Soldering time at 260° C	5 sec.

Tabel 18/2.5-114: Maximaal toegelaten waarden van de MAN3910A, MAN3920A en MAN3940A.



Figuur 18/2.5-129: Lichtopbrengst als functie van de doorlaatstroom.

ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS (25° C Free Air Temperature Unless Otherwise Specified)

MAN3910A, 3920A, 3940A, 3980A	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
Luminous Intensity, digit average (See Note 1)	320	1500		µcd	$I_F = 10$ mA
Decimal point (See Note 3)	165	750		µcd	$I_F = 10$ mA
Segment "C" or "D" of MAN3630A	165	750		µcd	$I_F = 10$ mA
Peak emission wavelength		635		nm	
Spectral line half width		40		nm	
Forward voltage					
Segment			2.5	V	$I_F = 20$ mA
Decimal point			2.5	V	$I_F = 20$ mA
Dynamic resistance					
Segment		26		Ω	$I_F = 20$ mA
Decimal point		26		Ω	$I_F = 20$ mA
Capacitance					
Segment		35		pF	V = 0
Decimal point		35		pF	V = 0
Reverse current					
Segment			100	µA	$V_R = 5.0$ V
Decimal point			100	µA	$V_R = 5.0$ V

Tabel 18/2.5-115: Elektro-optische kenmerken van de MAN3910A, MAN3920A en MAN3940A.

2.5 Zeven-segment LED-display's

MAN 4410A, MAN 4440A, MAN 4610A, MAN 4630A, MAN 4640A, MAN 4705A, MAN 4710A, MAN 4740A

zeven-segment numerieke indicator

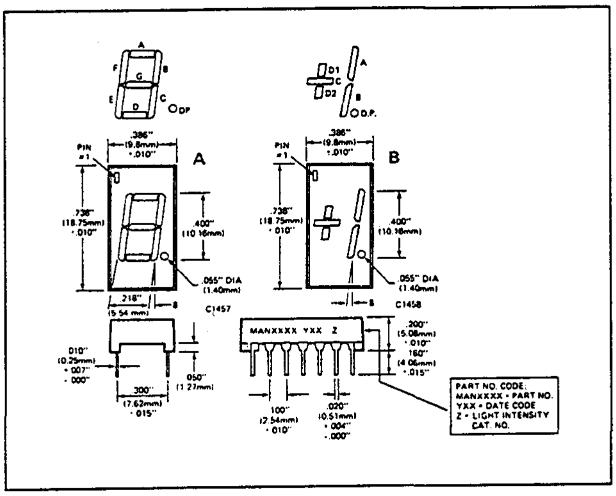
De MAN4400-, MAN4600- en MAN4700-series zijn 10,16 mm (0,4") hoge zeven-segment LED-display's in respectievelijk de kleuren groen, oranje en rood. Ze hebben de decimale punt aan de rechter of linkerkant en gemeenschappelijke anoden of kathoden. Als behuizing hebben zij een 14-pens DIL-type. De groene display's hebben een grijze voorkant, bij de oranje is die oranje en de bij de rode zwart. Industriële en commerciële toepassingen zijn onder andere: digitale uitlezingen van instrumenten, kassa's, rekenmachines, digitale klokken, enzovoorts.

Technische gegevens

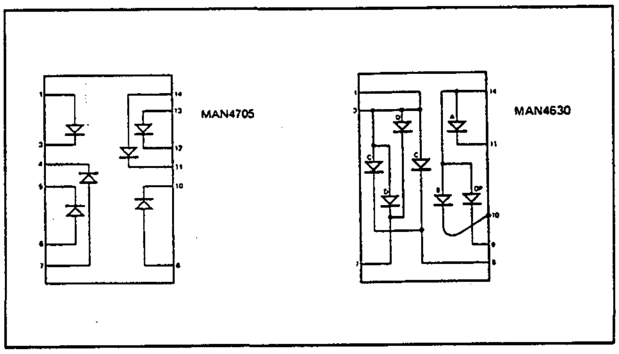
- karakterhoogte 10,16 mm (0,4")
- grote helderheid en contrast
- direct compatibel met geïntegreerde schakelingen
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- grote uitlees-openingshoek: 150°
- standaard 14-pens DIL-behuizing
- fabrikant: General Instrument (Monsanto)

PART NUMBER	COLOR	DESCRIPTION	PACKAGE DRAWING	PIN OUT SPECIFICATION
MAN4410A	Green	Common Anode; Right Hand Decimal	A	A
MAN4440A	Green	Common Cathode; Right Hand Decimal	A	C
MAN4610A	Orange	Common Anode; Right Hand Decimal	A	A
MAN4630A	Orange	Common Anode; Overflow ±1; Right Hand Decimal	B	B
MAN4640A	Orange	Common Cathode; Right Hand Decimal	A	C
MAN4705A	Red	Universal (CA or CC) Overflow ±1; Right Hand Decimal	B	D
MAN4710A	Red	Common Anode; Right Hand Decimal	A	A
MAN4740A	Red	Common Cathode; Right Hand Decimal	A	C

Tabel 18/2.5-116: Kenmerken van de MAN4410A, MAN4440A, MAN4610A, MAN4630A, MAN4640A, MAN4705A, MAN4710A en MAN4740A.



Figuur 18/2.5-130: Afmetingen in inch (mm) van de MAN4400-, MAN4600- en MAN4700-series.



Figuur 18/2.5-131: Elektrische opbouw en aansluitingen van de MAN4705 en MAN4630.

2.5 Zeven-segment LED-display's

PIN NO.	ELECTRICAL CONNECTIONS A MAN4410/4610/4710	B MAN4630	C MAN4440/4640/4740	D MAN4705
1	Cathode A	Anode C, D	Anode F	Anode D1
2	Cathode F	No Pin	Anode G	No Pin
3	Common Anode	Anode C, D	No Pin	Cathode D1
4	No Pin	No Pin	Common Cathode	Cathode C
5	No Pin	No Pin	No Pin	Cathode D2
6	No Pin	No Connection	Anode E	Anode D2
7	Cathode E	Cathode D	Anode D	Anode C
8	Cathode D	Cathode C	Anode C	Anode D.P.
9	Cathode D.P.	Cathode D.P.	Anode D.P.	No Pin
10	Cathode C	Cathode B	No Pin	Cathode D.P.
11	Cathode G	Cathode A	No Connection	Cathode B
12	No Pin	No Pin	Common Cathode	Cathode A
13	Cathode B	No Pin	Anode B	Anode A
14	Common Anode	Anode A, B, & D.P.	Anode A	Anode B

Tabel 18/2.5-117: Aansluitingen van de MAN4410A, MAN4440A, MAN4610A, MAN4630A, MAN4640A, MAN4705A, MAN4710A en MAN4740A.

	MAN4410A MAN4440A	MAN4705A	MAN4710A MAN4740A	MAN4630A	MAN4610A MAN4640A
Power dissipation at 25°C ambient	600 mW	360 mW	480 mW	450 mW	600 mW
Derate linearly from 50°C	-12 mW/°C	-5.2 mW/°C	-6.9 mW/°C	-6.4 mW/°C	-8.6 mW/°C
Storage and operating temperature	-40°C to +85°C	-40°C to +85°C	-40°C to +85°C	-40°C to +85°C	-40°C to +85°C
Continuous forward current					
Total	240 mA	180 mA	240 mA	180 mA	240 mA
Per segment	30 mA	30 mA	30 mA	30 mA	30 mA
Decimal point	30 mA	30 mA	30 mA	30 mA	30 mA
Reverse voltage					
Per segment	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V
Decimal point	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V
Soldering time at 260°C (See Notes 4 and 5)	5 sec.	5 sec.	5 sec.	5 sec.	5 sec.

Tabel 18/2.5-118: Maximaal toegelaten waarden van de MAN4400-, MAN4600- en MAN4700-series.

2.5 Zeven-segment LED-display's

ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS (25° C Free Air Temperature Unless Otherwise Specified)

		MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
MAN4410/4440A	Luminous Intensity, digit average (See Note 1)	510	2000		μcd	$I_F = 10$ mA
	Decimal point (See Note 3)	700	2700		μcd	$I_F = 10$ mA
	Segment "C" or "D" of MAN4450	700	2700		μcd	$I_F = 10$ mA
	Peak emission wavelength		562		nm	
	Forward voltage					
	Segment		2.2	3.0	V	$I_F = 20$ mA
	Decimal point		2.2	3.0	V	$I_F = 20$ mA
	Dynamic resistance					
	Segment		12		Ω	$I_F = 20$ mA
	Decimal point		12		Ω	$I_F = 20$ mA
	Capacitance					
	Segment		40		pF	V = 0
	Decimal point		40		pF	V = 0
	Reverse current					
	Segment			100	μA	$V_R = 5.0$ V
	Decimal point			100	μA	$V_R = 5.0$ V
MAN4610/4630/4640A	Luminous Intensity, digit average (See Note 1)	510	1400		μcd	$I_F = 10$ mA
	Decimal point (See Note 3)	250	700		μcd	$I_F = 10$ mA
	Segment "C" or "D" of MAN4630 or 4605	250	700		μcd	$I_F = 10$ mA
	Peak emission wavelength		630		nm	
	Forward voltage					
	Segment		2.2	2.5	V	$I_F = 20$ mA
	Decimal point		2.2	2.5	V	$I_F = 20$ mA
	Dynamic resistance					
	Segment		26		Ω	$I_F = 20$ mA
	Decimal point		26		Ω	$I_F = 20$ mA
	Capacitance					
	Segment		35		pF	V = 0
	Decimal point		35		pF	V = 0
	Reverse current					
	Segment			100	μA	$V_R = 5.0$ V
	Decimal point			100	μA	$V_R = 5.0$ V
MAN4705/4710/4740A	Luminous Intensity, digit average (See Note 1)	125	280		μcd	$I_F = 10$ mA
	Decimal point (See Note 3)	60	140		μcd	$I_F = 10$ mA
	Segment "C" or "D" of MAN4705	60	140		nm	
	Peak emission wavelength		660		nm	
	Forward voltage					
	Segment		1.6	2.0	V	$I_F = 20$ mA
	Decimal point		1.6	2.0	V	$I_F = 20$ mA
	Dynamic resistance					
	Segment		2		Ω	$I_F = 20$ mA
	Decimal point		2		Ω	$I_F = 20$ mA
	Capacitance					
	Segment		35	80	pF	V = 0
	Decimal point		35	80	pF	V = 0
	Reverse current					
	Segment			100	μA	$V_R = 5.0$ V
	Decimal point			100	μA	$V_R = 5.0$ V

Tabel 18/2.5-119: Elektro-optische kenmerken van de MAN4410A, MAN4440A, MAN4610A, MAN4630A, MAN4640A, MAN4705A, MAN4710A en MAN4740A.

2.5 Zeven-segment LED-display's

MAN 4505, MAN 4510, MAN 4540, MAN 4805, MAN 4810, MAN 4840

zeven-segment numerieke indicator

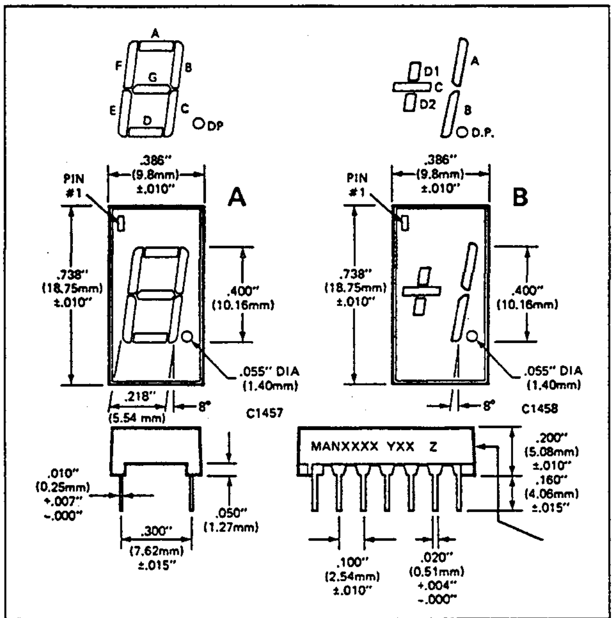
De MAN4500- en MAN4800-series zijn zeven-segment LED-display's met een karakterhoogte van 10,16 mm (0,4") in de kleuren groen en geel. Ze hebben de decimale punt aan de rechterkant en (naar keuze) gemeenschappelijke anoden of kathoden. De behuizing is een standaard 14-pens DIL-type. Als industriële en commerciële toepassingen kunnen worden genoemd: uitlezingen van instrumenten, kassa's, rekenmachines, digitale klokken, enzovoorts.

Technische gegevens

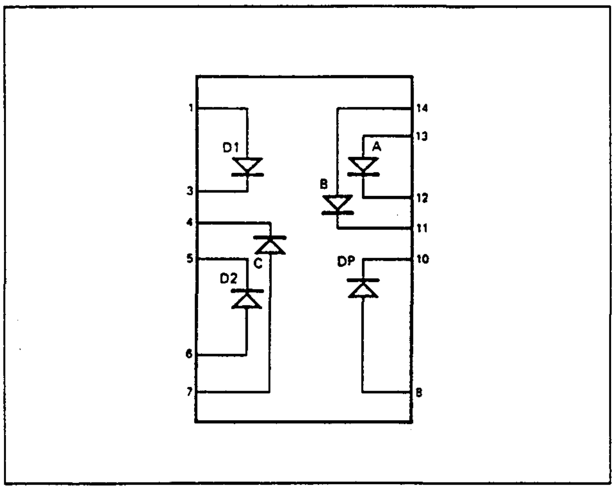
- karakterhoogte 10,16 mm (0,4")
- grote helderheid en contrast
- direct compatibel met geïntegreerde schakelingen
- hoge schakelsnelheid, nodig voor multiplexen
- grote uitlees-openingshoek: 150°
- standaard 14-pens DIL-behuizing
- fabrikant: General Instrument (Monsanto)

PART NO.	COLOR	DESCRIPTION	PACKAGE DRAWING	PIN-OUT SPECIFICATION
MAN4505	Green	Universal (CA or CD) Overflow ±1, Rt. Hand Dec.	B	D
MAN4510	Green	Common Anode; Right Hand Decimal	A	A
MAN4540	Green	Common Cathode; Right Hand Decimal	A	C
MAN4805	Yellow	Universal (CA or CD) Overflow ±1, Rt. Hand Dec.	B	D
MAN4810	Yellow	Common Anode; Right Hand Decimal	A	A
MAN4840	Yellow	Common Cathode; Right Hand Decimal	A	C

Tabel 18/2.5-120: Kenmerken van de MAN4500 en MAN4800-series.



Figuur 18/2.5-132: Afmetingen in inch (mm) van de MAN4500- en MAN4800-series.



Figuur 18/2.5-133: Elektrische opbouw en aansluitingen van de MAN4505 en MAN4805.

2.5 Zeven-segment LED-display's

PIN NO.	A MAN4510/4610/4710/4810	C MAN4540/4640/4740/4840	D MAN4505/4605/4705/4805
1	Cathode A	Anode F	Anode D1
2	Cathode F	Anode G	No Pin
3	Common Anode	No Pin	Cathode D1
4	No Pin	Common Cathode	Cathode C
5	No Pin	No Pin	Cathode D2
6	NC	Anode E	Anode D2
7	Cathode E	Anode D	Anode C
8	Cathode D	Anode C	Anode DP
9	Cathode DP	Anode DP	No Pin
10	Cathode C	No Pin	Cathode DP
11	Cathode G	NC	Cathode B
12	No Pin	Common Cathode	Cathode A
13	Cathode B	Anode B	Anode A
14	Common Anode	Anode A	Anode B

Tabel 18/2.5-121: Aansluitingen van de MAN4505, MAN4510, MAN4540, MAN4805, MAN4810 en MAN4840.

	MAN4505	MAN4510 MAN4540	MAN4805	MAN4810 MAN4840
Power dissipation @ 25°C ambient . . .	360 mW	480 mW	450 mW	600 mW
Derate linearly from 50°C.	−7.2 mW/°C	−9.6 mW/°C	−7.7 mW/°C	−10.3 mW/°C
Storage and operating temperature . . .	−40°C to +85°C	−40°C to +85°C	−40° to +85°C	−40°C to +85°C
Continuous forward current				
Total.	120 mA	160 mA	150 mA	200 mA
Per segment	20 mA	20 mA	25 mA	25 mA
Decimal point.	20 mA	20 mA	25 mA	25 mA
Reverse voltage				
Per segment	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V
Decimal point.	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V
Solder time @ 260°C (Note 4 and 5)	5 sec.	5 sec.	5 sec.	5 sec.

Tabel 18/2.5-122: Maximaal toegelaten waarden van de MAN4500- en MAN4800-series.

ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS (25°C Free Air Temperature Unless Otherwise Specified)

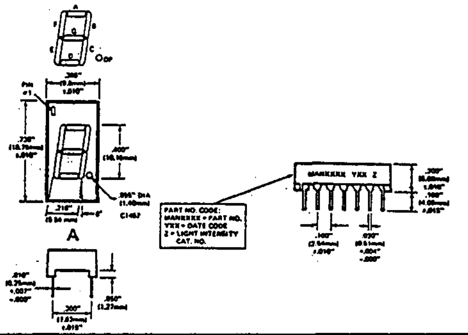
		MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
MAN4505/4510/4540	Luminous intensity, Digit Average (See Note 1)	320			µcd	I_F = 10 mA
	Decimal point (See Note 3)	150			µcd	I_F = 10 mA
	Segment "C" or "D" of MAN4505	150			nm	
	Peak emission wavelength		565			
	Forward voltage					
	Segment		2.5	3.0	V	I_F = 20 mA
	Decimal point		2.5	3.0	V	I_F = 20 mA
	Dynamic resistance					
	Segment		17		Ω	I_F = 20 mA
	Decimal point		17		Ω	I_F = 20 mA
	Capacitance					
	Segment		35		pF	V = 0
	Decimal point		35		pF	V = 0
	Reverse current					
	Segment			100	µA	V_R = 5.0 V
	Decimal point			100	µA	V_R = 5.0 V
MAN4805/4810/4840	Luminous intensity, Digit Average (See Note 1)	510			µcd	I_F = 10 mA
	Decimal point (See Note 3)	250			µcd	I_F = 10 mA
	Segment "C" or "D" of MAN4805	250			nm	
	Peak emission wavelength		585			
	Forward voltage					
	Segment		2.5	3.0	V	I_F = 20 mA
	Decimal point		2.5	3.0	V	I_F = 20 mA
	Dynamic resistance					
	Segment		26		Ω	I_F = 20 mA
	Decimal point		26		Ω	I_F = 20 mA
	Capacitance					
	Segment		35		pF	V = 0
	Decimal point		35		pF	V = 0
	Reverse current					
	Segment			100	µA	V_R = 5.0 V
	Decimal point			100	µA	V_R = 5.0 V

Tabel 18/2.5-123: Elektro-optische kenmerken van de MAN4505, MAN4510, MAN4540, MAN4805, MAN4810 en MAN4840.

2.5 Zeven-segment LED-display's

PART NUMBER	COLOR	DESCRIPTION	PACKAGE DRAWING	PIN OUT SPECIFICATION
MAN4910A	High Efficiency Red	Common Anode; Right Hand Decimal	A	A
MAN4940A	High Efficiency Red	Common Cathode; Right Hand Decimal	A	B

Tabel 18/2.5-124: Kenmerken van de MAN4910A en MAN4940A.



Figuur 18/2.5-134: Afmetingen in inch (mm) van de MAN4910A en MAN4940A.

PIN NO.	ELECTRICAL CONNECTIONS A MAN4910A	B MAN4940A
1	Cathode A	Anode F
2	Cathode F	Anode G
3	Common Anode	No Pin
4	No Pin	Common Cathode
5	No Pin	No Pin
6	No Connection	Anode E
7	Cathode E	Anode D
8	Cathode D	Anode C
9	Cathode D.P.	Anode D.P.
10	Cathode C	No Pin
11	Cathode G	No Connection
12	No Pin	Common Cathode
13	Cathode B	Anode B
14	Common Anode	Anode A

Tabel 18/2.5-125: Aansluitingen van de MAN4910A en MAN4940A.

MAN 4910A, MAN 4940A

zeven-segment numerieke indicator

De MAN4900-serie bestaat uit twee zeven-segment LED-display's met een karakterhoogte van 10,16 mm (0,4") in de kleur "high efficiency rood". Ze hebben de decimale punt aan de rechterkant en (naar keuze) gemeenschappelijke anoden of kathoden. De behuizing is een standaard 14-pens DIL-type met een rode voorzijde. Ze worden vooral gebruikt in industriële en commerciële toepassingen, zoals instrumenten, kassa's, rekenmachines, digitale klokken, enzovoorts.

Technische gegevens

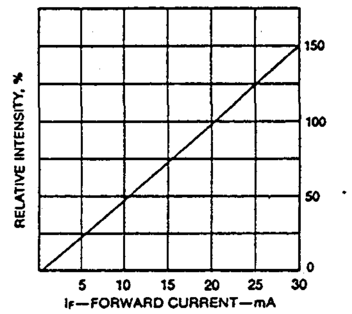
- karakterhoogte 10,16 mm (0,4")
- grote helderheid en contrast
- direct compatibel met geïntegreerde schakelingen
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- grote uitlees-openingshoek: 150°
- standaard 14-pens DIL-behuizing
- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)

Power dissipation at 25°C ambient .... 600 mW
Derate linearly from 50°C .... −8.6 mW/°C
Storage and operating temperature ..... −40°C to +85°C
Continuous forward current
- Total .... 240 mA
- Per segment .... 30 mA
- Decimal point .... 30 mA

Reverse voltage
- Per segment .... 6.0 V
- Decimal point .... 6.0 V

Soldering time at 260°C.......... 5 sec.

Tabel 18/2.5-126: Maximaal toegelaten waarden van de MAN4900A-serie.



Figuur 18/2.5-135: Lichtopbrengst als functie van de doorlaatstroomsterkte van de MAN4910A en MAN4940A.

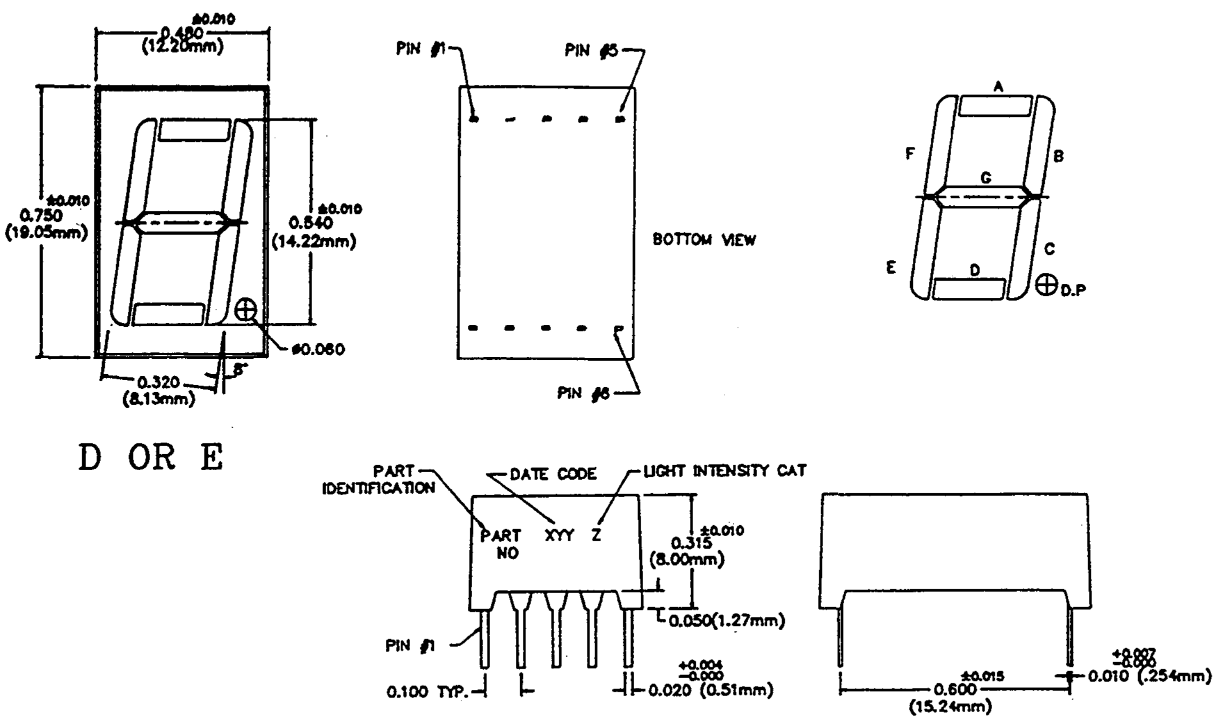
2.5 Zeven-segment LED-display's

	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
MAN4910A/4940A					
Luminous Intensity, digit average (See Note 1 and 3)	450	1900		µcd	I_F=10 mA
Peak emission wavelength		635		nm	
Forward voltage					
Segment		2.2	2.5	V	I_F=20 mA
Decimal point		2.2	2.5	V	I_F=20 mA
Dynamic resistance					
Segment		26		Ω	I_F=20 mA
Decimal point		26		Ω	I_F=20 mA
Capacitance					
Segment		35		pF	V=0
Decimal point		35		pF	V=0
Reverse current					
Segment			100	µA	V_R=5.0 V
Decimal point			100	µA	V_R=5.0 V

Tabel 18/2.5-127: Elektro-optische kenmerken van de MAN4910A en MAN4940A.

PART NO.	CHARACTER SIZE	DESCRIPTION	PACKAGE DRAWING
MAN6060		Common anode; right hand decimal	D
MAN6080	0.56" (14.2mm)	Common cathode; right hand decimal	E

Tabel 18/2.5-128: Overzicht van de MAN6060A en MAN6080A.



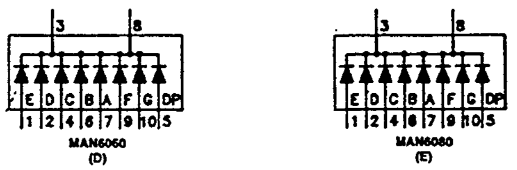
Figuur 18/2.5-136: Afmetingen in inch (mm) van de MAN6060A en MAN6080A.

2.5 Zeven-segment LED-display's

MAN 6060A, MAN 6080A

zeven-segment numerieke indicator

De MAN6060A en MAN6080A zijn zeven-segment LED-display's met een karakterhoogte van 14,2 mm (0,56"). Ze zijn vervaardigd van het nieuwe "Dubbele Hetero-junctie"-materiaal AlGaAs/GaAs. De display's hebben daardoor zeer weinig stroom nodig. De uitgestraalde kleur is rood (golflengte 650 nm). Er kan gekozen worden tussen gemeenschappelijke anoden of kathoden, waarbij de decimale punt zich altijd rechts van het cijfer bevindt. De behuizing is een 14-pens DIL-type met een grijze voorzijde. Toepassingen zijn onder andere: weegschalen, digitale meters, rekenmachines, klokken, enzovoorts.



Figuur 18/2.5-137: Elektrisch schema van de MAN6060A en MAN6080A.

Technische gegevens

- karakterhoogte 14,2 mm (0,56")
- grote helderheid en contrast
- gering stroomverbruik: 1,6 mA/segment
- typische intensiteit:
  650 µcd/segment bij 1 mA drive
- compatibel met monolithische LED display-drivers
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- grote uitlees-openingshoek
- standaard 14-pens DIL-behuizing met grijze voorzijde
- fabrikant: Quality Technologies

PIN NO.	D MAN6060	E MAN6080
1	Cathode E	Anode E
2	Cathode D	Anode D
3	Common Anode	Common Cathode
4	Cathode C	Anode C
5	Cathode D.P	Anode D.P
6	Cathode B	Anode B
7	Cathode A	Anode A
8	Common Anode	Common Cathode
9	Cathode F	Anode F
10	Cathode G	Anode G
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		

Tabel 18/2.5-129: Aansluitingen van de MAN6060A en MAN6080A.

Average power per segment or DP ($T_A = 25°C$)	37 mW
Peak forward current per segment or DP ($T_A = 25°C$)[1]	45 mA
Average or DC forward current per segment or DP ($T_A = 25°C$)	15 mA
Operating temperature range	−20°C to +85°C
Storage temperature range	−40°C to +85°C
Reverse voltage per segment or DP	3.0 V
Lead solder temperature (1.59 mm [1/16"] below seating plane)	260°C for 3 sec.

NOTES: *1. Do not exceed maximum average current per segment.*

Tabel 18/2.5-130: Maximaal toegelaten waarden van de MAN6060A en MAN6080A.

2.5 Zeven-segment LED-display's

DESCRIPTION	SYMBOL	DEVICE	TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS
Luminous intensity/segment [1.2] (digit average)	I_v	MAN6000 Series	1 mA DC	400	700		
			5 mA DC		4200		
			20 mA Pk: 1 of 4 Duty Factor		3900		μcd
Peak wavelength	λ Peak	All Devices			650		nm
Dominant wavelength [3]	λd	All Devices			642		nm
Forward voltage/segment or DP	V_F	All Devices	I_F=1 mA		1.6	2.0	V
			I_F=5 mA		1.7	2.1	
			I_F=20 mA Pk		1.8	2.2	
Reverse voltage/segment or DP	V_R	All Devices	I_R=100 μA	3.0	15		V
Temp. coefficient of V_F/seg. or DP	ΔV_F/°C				−2mV		MV/°C
Thermal resistance LED junction—to—pin	RθJ-PIN	MAN6000			400		°C/W/Seg.

Tabel 18/2.5-131: Elektro-optische kenmerken van de MAN6060A/6080A.

MAN 6110, MAN 6130, MAN 6140, MAN 6150, MAN 6160, MAN 6175, MAN 6180, MAN 6195

zeven-segment numerieke indicator

De MAN6100-serie bestaat uit een achttal zeven-segment LED-display's met een karakterhoogte van 14,2 mm (0,56"). Er zijn typen met één en met twee cijfers, waarvan de vorm zodanig is, dat de segmenten vloeiend in elkaar overlopen. Alle hebben ze, door het gebruikte materiaal GaAsP op GaP, de kleur "high efficiency rood" en de decimale punt bevindt zich aan de rechterkant. De behuizingen hebben een grijze voorzijde. Ze worden onder andere toegepast in kassa's, rekenmachines, digitale klokken, radio's, enzovoorts.

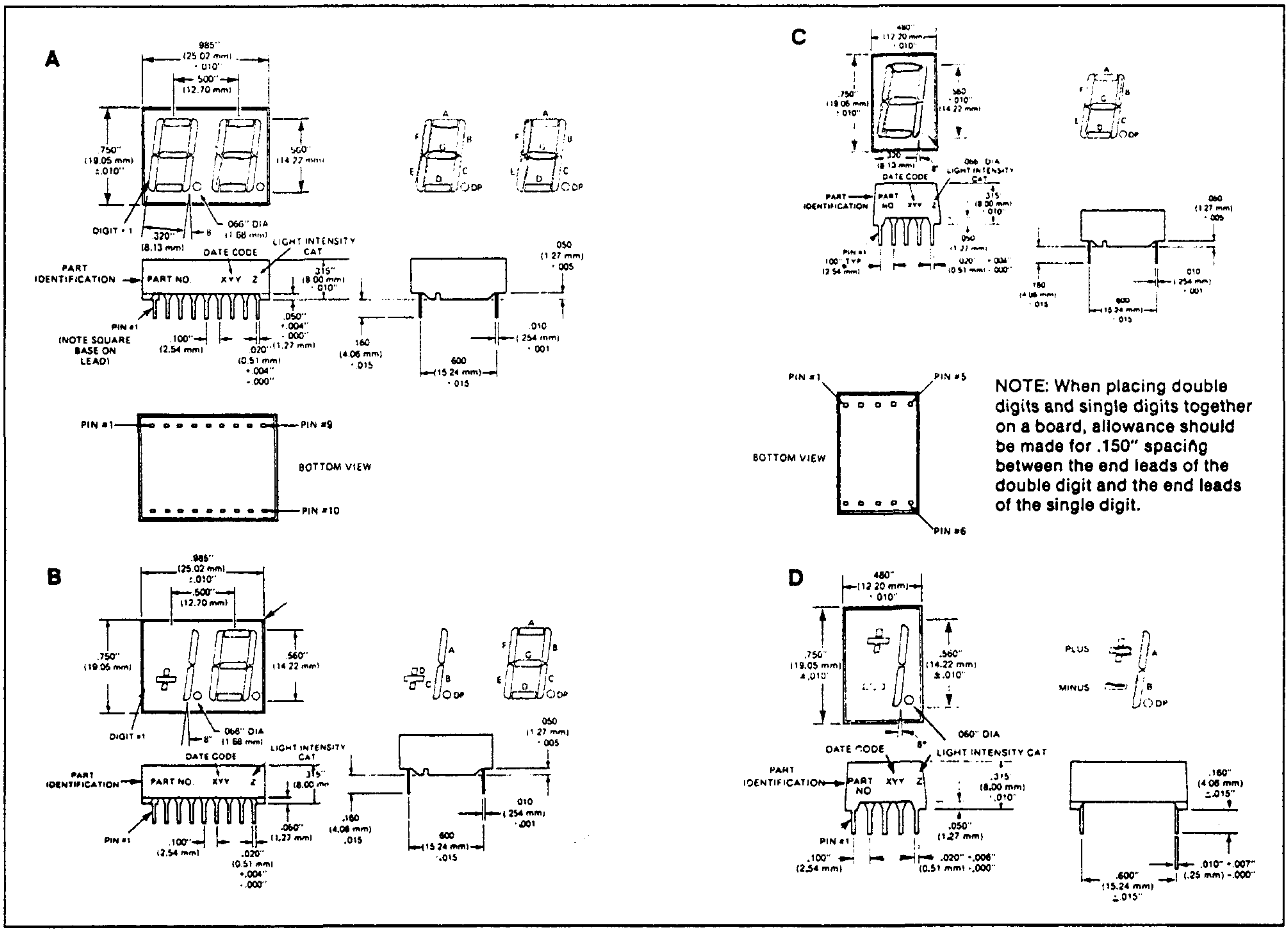
Technische gegevens

- karakterhoogte 14,2 mm (0,56")
- grote helderheid en contrast
- geringe stroomopname
- direct compatibel met geïntegreerde schakelingen
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- grote uitlees-openingshoek: 150°
- fabrikant: General Instrument

PART NUMBER	COLOR	DESCRIPTION	PACKAGE DRAWING	PIN OUT SPECI-FICATION
MAN6110	High Eff. Red	2 Digit; Common Anode; Rt. Hand Decimal	A	A
MAN6130	High Eff. Red	1½ Digit; Common Anode; Overflow ±1.8; Rt. Hand Decimal	B	B
MAN6140	High Eff. Red	2 Digit; Common Cathode; Rt. Hand Decimal	A	C
MAN6150	High Eff. Red	1½ Digit; Common Cathode; Overflow ±1.8; Rt. Hand Decimal	B	D
MAN6160	High Eff. Red	Single Digit; Common Anode; Rt. Hand Decimal	C	E
MAN6175	High Eff. Red	Single Digit; Common Anode; Overflow ±1.0; Rt. Hand Decimal	D	G
MAN6180	High Eff. Red	Single Digit; Common Cathode; Rt. Hand Decimal	C	F
MAN6195	High Eff. Red	Single Digit; Common Cathode; Overflow ±1.0; Rt. Hand Decimal	D	H

Tabel 18/2.5-132: Kenmerken van de MAN6100-serie.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-138: Afmetingen in inch (mm) van de MAN6100-serie.

PIN CONNECTIONS

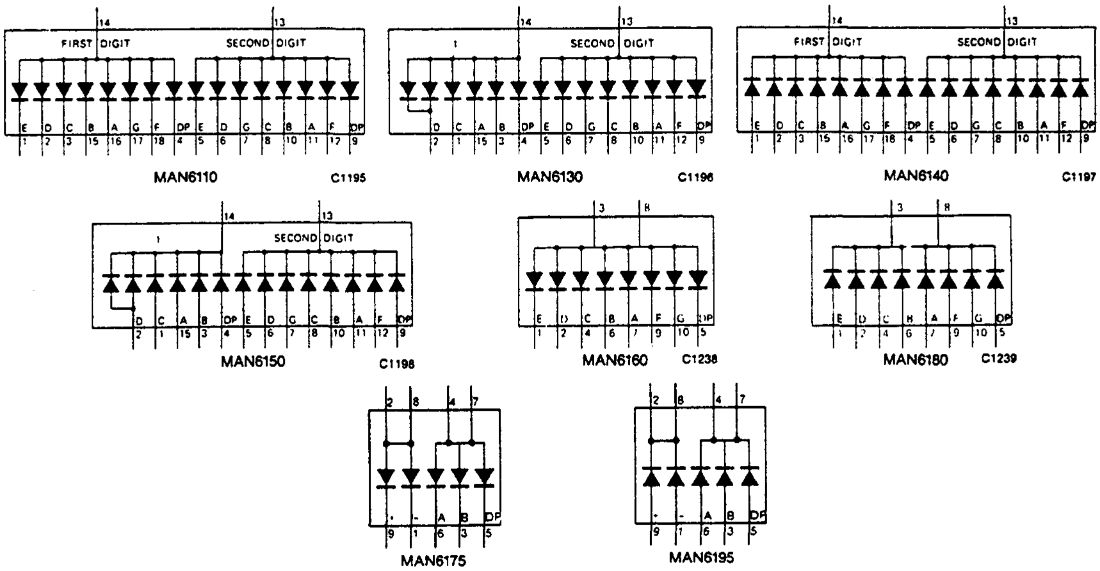
PIN No.	ELECTRICAL CONNECTIONS							
	A MAN6110	B MAN6130	C MAN6140	D MAN6150	E MAN6160	F MAN6180	G MAN6175	H MAN6195
1	E Cath. (#1)	C Cath. (#1)	E An. (#1)	C An. (#1)	E Cath.	E An.	Minus Cath.	Minus An.
2	D Cath. (#1)	D Cath (#1)	D An. (#1)	D An. (#1)	D Cath.	D An.	Com. An. +/-	Com. Cath. +/-
3	C Cath. (#1)	B Cath. (#1)	C An. (#1)	B An. (#1)	Com. An.	Com. Cath.	Seg. B. Cath.	Seg. B An.
4	DP Cath. (#1)	DP Cath. (#1)	DP An. (#1)	DP An. (#1)	C Cath.	C An.	Com. An. A, B, DP	Com. Cath. A, B, DP
5	E Cath. (#2)	E Cath. (#2)	E An. (#2)	E An. (#2)	DP Cath.	DP An.	DP Cath.	DP An.
6	D Cath. (#2)	D Cath. (#2)	D An. (#2)	D An. (#2)	B Cath.	B An.	Seg. A Cath.	Seg. A An.
7	G Cath. (#2)	G Cath. (#2)	G An. (#2)	G An. (#2)	A Cath.	A An.	Com. An. A, B, DP	Com. Cath. A, B, DP
8	C Cath. (#2)	C Cath. (#2)	C An. (#2)	C An. (#2)	Com. An.	Com. Cath.	Com. An. +/-	Com. Cath. +/-
9	DP Cath. (#2)	DP Cath. (#2)	DP An. (#2)	DP An. (#2)	F Cath.	F An.	Plus Cath.	Plus An.
10	B Cath. (#2)	B Cath. (#2)	B An. (#2)	B An. (#2)	G Cath.	G An.	N.C.	N.C.
11	A Cath. (#2)	A Cath. (#2)	A An. (#2)	A An. (#2)				
12	F Cath. (#2)	F Cath. (#2)	F An. (#2)	F An. (#2)				
13	Digit #2 An.	Digit #2 An.	Digit #2 Cath.	Digit #2 Cath				
14	Digit #1 An.	Digit #1 An.	Digit #1 Cath.	Digit #1 Cath				
15	B Cath (#1)	A Cath. (#1)	B An. (#1)	A An. (#1)				
16	A Cath. (#1)	N.C.	A An. (#1)	N.C.				
17	G Cath. (#1)	N.C.	G An. (#1)	N.C.				
18	F Cath. (#1)	N.C.	F. An. (#1)	N.C.				

Tabel 18/2.5-133: Aansluitingen van de MAN6100-serie.

2.5 Zeven-segment LED-display's

	MAN6110 MAN6140	MAN6130 MAN6150	MAN6160 MAN6180	MAN6175 MAN6195
Power dissipation at 25° C ambient	240 mW	210 mW	120 mW	75 mW
Storage and operating temperature	-40° C to +85° C	-40° C to +85° C	-40° C to +85° C	-40° C to +85° C
Continuous forward current				
Total	120 mA	105 mA	60 mA	38 mA
Per segment	7.5 mA	7.5 mA	7.5 mA	7.5 mA
Decimal point	7.5 mA	7.5 mA	7.5 mA	7.5 mA
Reverse voltage				
Per segment	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V
Decimal point	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V
Soldering time at 260° C	5 sec.	5 sec.	5 sec.	5 sec.

Tabel 18/2.5-134: Maximaal toegelaten waarden van de MAN6100A-serie.



Figuur 18/2.5-139: Interne verbindingen in de verschillende typen uit de MAN6100-serie.

ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS (25° C Free Air Temperature Unless Otherwise Specified)

	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
Luminous Intensity, digit average	200	370		µcd	I_F = 20 mA
Decimal point, "+" or "-"	100			µcd	I_F = 20 mA
Peak emission wavelength		635		nm	
Spectral line half width		40		nm	
Forward voltage					
Segment		1.8	2.2	V	I_F = 20 mA
Decimal point		1.8	2.2	V	I_F = 20 mA
Dynamic resistance					
Segment				Ω	I_F = 20 mA
Decimal point				Ω	I_F = 20 mA
Capacitance					
Segment				pF	V = 0
Decimal point				pF	V = 0
Reverse current					
Segment			100	µA	V_R = 3.0 V
Decimal point			100	µA	V_R = 3.0 V

Tabel 18/2.5-135: Elektro-optische kenmerken van de MAN6100-serie.

2.5 Zeven-segment LED-display's

MAN 6260, MAN 6280

zeven-segment numerieke indicator, in zonlicht afleesbaar

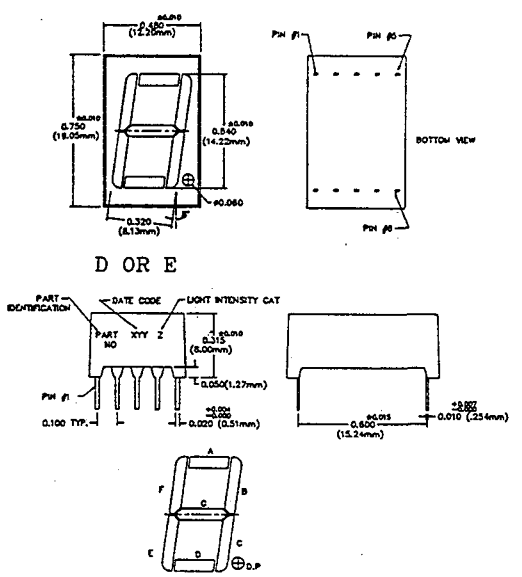
De MAN6260 en MAN6280 zijn zeven-segment LED-display's met een dieprode, in fel zonlicht afleesbare kleur (golflengte 637 nm), gebaseerd op het nieuwe "Dubbele Heterojunctie"-materiaal AlGaAs/GaAs. Ze behoeven daardoor slechts weinig stroom op te nemen. De MAN6260 heeft gemeenschappelijke anoden en de MAN6280 heeft gemeenschappelijke kathoden. De voorzijde van de behuizing is grijs voor een optimaal contrast. Toepassingen zijn onder andere: instrumenten in auto's en vliegtuigen, kassa's en benzinepompen.

Technische gegevens

- karakterhoogte 14,2 mm (0,56")
- grote helderheid en contrast: in zonlicht afleesbaar
- typische intensiteit: 15 mcd/segment bij 20 mA drive
- ook geschikt voor grote stroomsterkten
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- grote uitlees-openingshoek
- behuizing met grijze voorzijde
- fabrikant: Quality Technologies

PART NO.	CHARACTER SIZE	DESCRIPTION	PACKAGE DRAWING
MAN6260	0.56" (14.2mm)	Common anode; right hand decimal	D
MAN6280		Common cathode; right hand decimal	E

Tabel 18/2.5-136: Kenmerken van de MAN6260 en MAN6280.



Figuur 18/2.5-140: Afmetingen in inch (mm) van de MAN6260 en MAN6280.

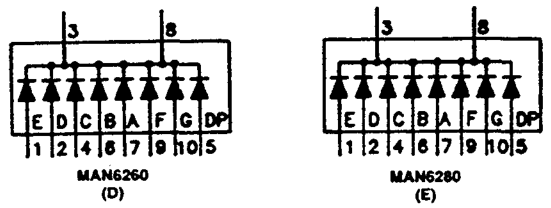
PIN NO.	D MAN6260	E MAN6280
1	Cathode E	Anode E
2	Cathode D	Anode D
3	Common Anode	Common Cathode
4	Cathode C	Anode C
5	Cathode D.P	Anode D.P
6	Cathode B	Anode B
7	Cathode A	Anode A
8	Common Anode	Common Cathode
9	Cathode F	Anode F
10	Cathode G	Anode G
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		

Tabel 18/2.5-137: Aansluitingen van de MAN6260 en MAN6280.

2.5 Zeven-segment LED-display's

Average power per segment or DP (T_A=25°C)	96 mA
Peak forward current per segment or DP (T_A=25°C)[1]	160 mA
Average or DC forward current per segment or DP (T_A=25°C)	40 mA
Operating temperature range	−20°C to +85°C
Storage temperature range	−40°C to +85°C
Reverse voltage per segment or DP	3.0 V
Lead solder temperature (1.59 mm [1/16"] below sealing plane)	260°C for 3 sec.

Tabel 18/2.5-138: Maximaal toegelaten waarden van de MAN6260 en MAN6280.



Figuur 18/2.5-141: Elektrisch schema van de MAN6260 en MAN6280.

MAN 6410, MAN 6440, MAN 6460, MAN 6480

zeven-segment numerieke indicator

De MAN6400-serie is een familie van vier zeven-segment LED-display's (enkele en dubbele cijfers) met een karakterhoogte van 14,2 mm (0,56"). Vanwege het gebruikte materiaal GaAsP op GaP hebben ze de kleur "high efficiency groen". Bij alle typen bevindt de decimale punt zich aan de rechterzijde. De behuizingen hebben een grijze voorkant. Ze worden onder andere toegepast in kassa's, rekenmachines, digitale klokken, radio's, TV-toestellen, enzovoorts.

Technische gegevens

- karakterhoogte 14,2 mm (0,56")
- grote helderheid en contrast
- gering energieverbruik
- direct compatibel met geïntegreerde schakelingen
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- grote uitlees-openingshoek: 150°
- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)

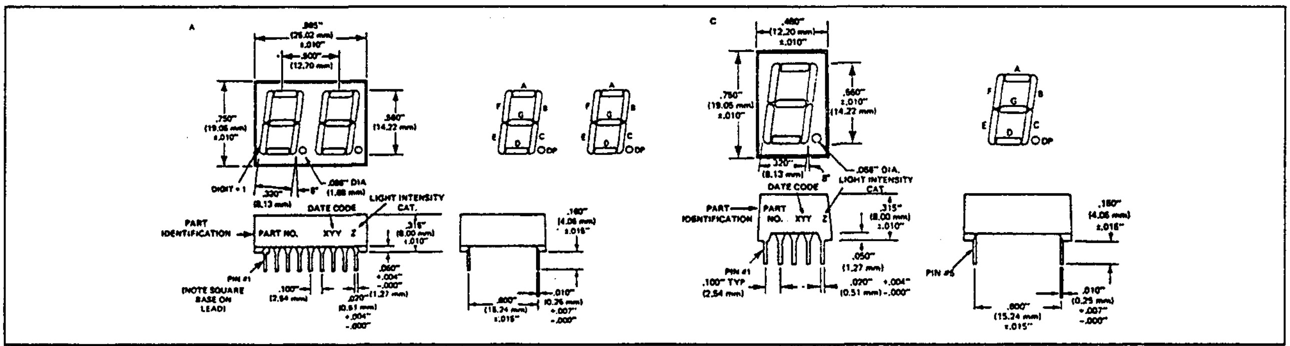
DESCRIPTION	SYMBOL	DEVICE	TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS
Luminous intensity/segment [1.2] (digit average)	I_V	MAN6200 Series	I_F=20 mA DC	9.1	15.0		mcd
Peak wavelength	λ Peak	All Devices			645		nm
Dominant wavelength [3]	λd	All Devices			637		nm
Forward voltage/segment or DP	V_F	All Devices	I_F=100 mA		2.0	3.0	V
Reverse voltage/segment or DP	V_R	All Devices	I_R=100 μA	3.0	15		V
Temp. coefficient of V_F/seg. or DP	ΔV_F/°C				−2mV		mV/°C
Thermal resistance LED junction—to—pin	RθJ-PIN	MAN6200			400		°C/W/Seg.

Tabel 18/2.5-139: Elektro-optische kenmerken van de MAN6260 en MAN6280.

PART NUMBER	COLOR	DESCRIPTION	PACKAGE DRAWING	PIN OUT SPECIFICATION
MAN6410	High Eff. Green	2 Digit; Common Anode; Rt. Hand Decimal	A	A
MAN6440	High Eff. Green	2 Digit; Common Cathode; Rt. Hand Decimal	A	B
MAN6460	High Eff. Green	Single Digit; Common Anode; Rt. Hand Decimal	B	C
MAN6480	High Eff. Green	Single Digit; Common Cathode; Rt. Hand Decimal	B	D

Tabel 18/2.5-140: Overzicht van de MAN6400-serie.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-142: Afmetingen in inch (mm) van de MAN6400-serie.

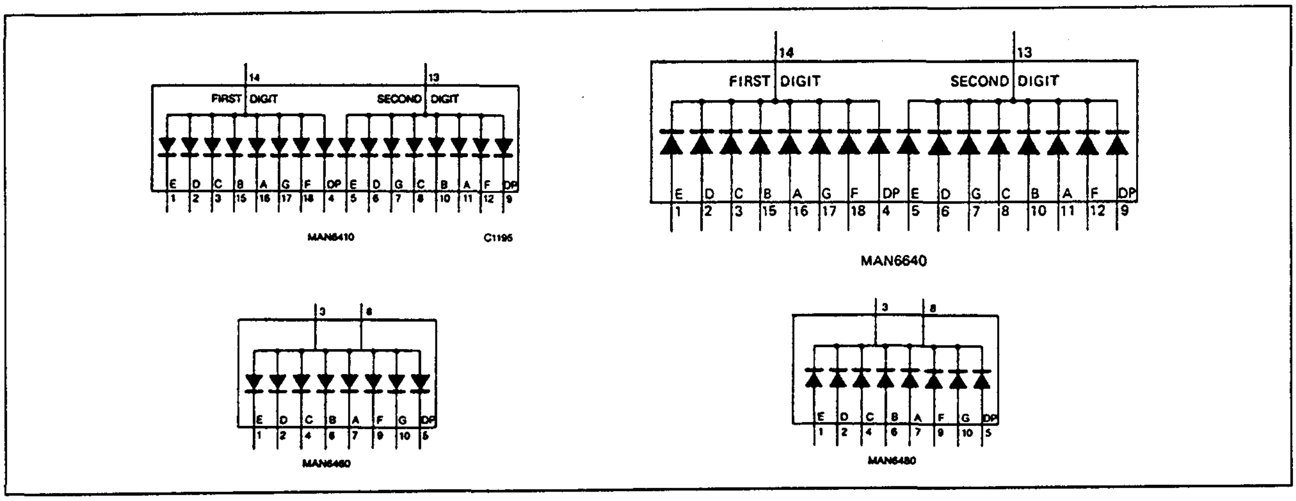
Pin No.	ELECTRICAL CONNECTIONS A MAN6410	B MAN6440	C MAN6460	D MAN6480
1	Cathode E 1	Anode E 1	Cathode E	Anode E
2	Cathode D 1	Anode D 1	Cathode D	Anode D
3	Cathode C 1	Anode C 1	Common Anode	Common Cathode
4	Cathode D.P. 1	Anode D.P. 1	Cathode C	Anode C
5	Cathode E 2	Anode E 2	Cathode D.P.	Anode D.P.
6	Cathode D 2	Anode D 2	Cathode B	Anode B
7	Cathode G 2	Anode G 2	Cathode A	Anode A
8	Cathode C 2	Anode C 2	Common Anode	Common Cathode
9	Cathode D.P. 2	Anode D.P. 2	Cathode F	Anode F
10	Cathode B 2	Anode B 2	Cathode G	Anode G
11	Cathode A 2	Anode A 2		
12	Cathode F 2	Anode F 2		
13	Anode Digit 2	Cathode Digit 2		
14	Anode Digit 1	Cathode Digit 1		
15	Cathode B 1	Anode B 1		
16	Cathode A 1	Anode A 1		
17	Cathode G 1	Anode G 1		
18	Cathode F 1	Anode F 1		

Tabel 18/2.5-141: Aansluitingen van de MAN6400-serie.

	MAN6410 MAN6440	MAN6460 MAN6480
Power dissipation at 25°C ambient	1140 mW	570 mW
Derate linearly from 50°C	−24 mW/°C	−12 mW/°C
Storage and operating temperature	−40°C to +85°C	−40°C to +85°C
Continuous forward current		
Total	480 mA	240 mA
Per diode	30 mA	30 mA
Reverse voltage		
Per diode	6.0 V	6.0 V
Soldering time at 260°C (See Notes 2 and 3)	5 sec.	5 sec.

Tabel 18/2.5-142: Maximaal toegelaten waarden van de MAN6400A-serie.

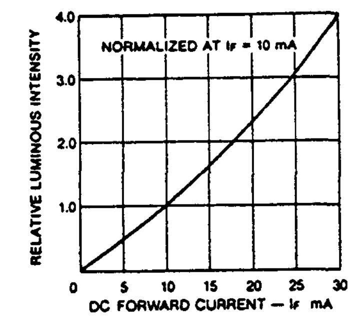
2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-143: Interne opbouw van de verschillende typen uit de MAN6400-serie.

	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
Luminous Intensity, digit average (See Notes 1 and 4)	750	3300		μcd	I_F=10 mA
Pulsed Luminous Intensity, digit average	900	4100		μcd	I_F=60 mA peak, 1:6 DF
Peak emission wavelength		562		nm	
Dominant wavelength		567		nm	
Spectral line half width		30		nm	
Forward voltage		2.2	3.0	V	I_F=20 mA
Dynamic resistance (See Figure 1)		12		Ω	I_F=20 mA
Light rise time		500		nsec	I_F=10 mA
Capacitance		40		pF	V=0, f = 1 MHz
Reverse current			100	μA	V_R=3.0 V

Tabel 18/2.5-143: Elektro-optische kenmerken van de MAN6400-serie.



Figuur 18/2.5-144: Relatieve lichtopbrengst als functie van de doorlaatstroom per segment.

MAN 6610, MAN 6630, MAN 6640, MAN 6650, MAN 6660, MAN 6675, MAN 6680, MAN 6695

zeven-segment numerieke indicator

De MAN6600-serie heeft acht "high performance" zeven-segment LED-display's met een karakterhoogte van 14,2 mm (0,56") in de kleur oranje. Er zijn typen met één en met twee cijfers, waarvan de vorm zodanig is dat de segmenten vloeiend in elkaar over lopen. De decimale punt bevindt zich bij alle typen

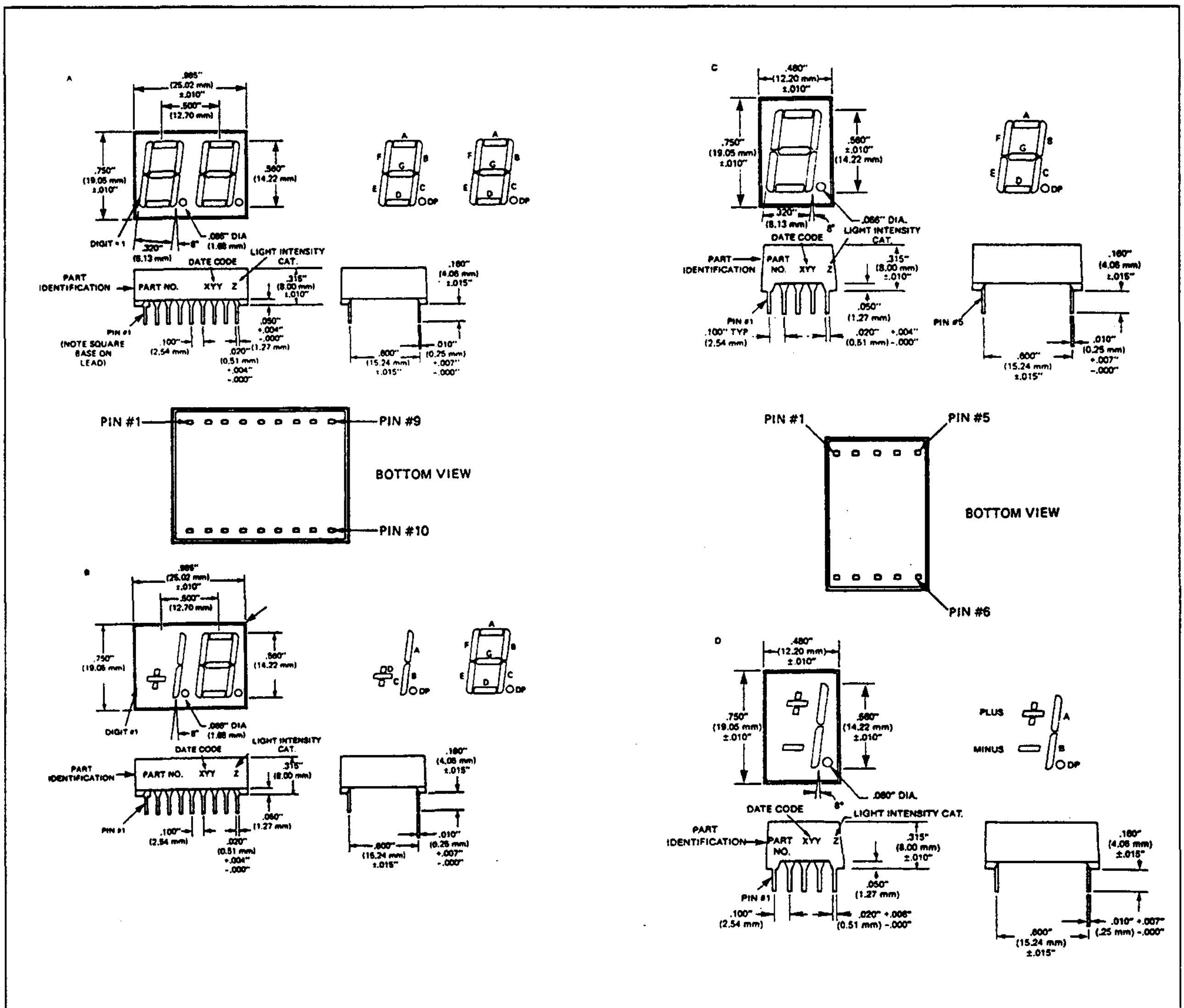
2.5 Zeven-segment LED-display's

aan de rechterkant. De behuizingen hebben een oranje voorzijde. Ze worden onder andere gebruikt in industriële en commerciële toepassingen, zoals kassa's, rekenmachines, digitale klokken, radio's, enzovoorts.

- grote helderheid en contrast
- geringe stroomopname
- direct compatibel met geïntegreerde schakelingen
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- grote uitlees-openingshoek: 150°
- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument, Monsanto)

Technische gegevens

- karakterhoogte 14,2 mm (0,56")



Figuur 18/2.5-145: Afmetingen in inch (mm) van de MAN6600-serie.

2.5 Zeven-segment LED-display's

PART NUMBER	COLOR	DESCRIPTION	PACKAGE DRAWING	PIN OUT SPECIFICATION
MAN6610	Orange	2 Digit; Common Anode; Rt. Hand Decimal	A	A
MAN6630	Orange	1½ Digit; Common Anode; Overflow ±1.8; Rt. Hand Decimal	B	B
MAN6640	Orange	2 Digit; Common Cathode; Rt. Hand Decimal	A	C
MAN6650	Orange	1½ Digit; Common Cathode; Overflow ±1.8; Rt. Hand Decimal	B	D
MAN6660	Orange	Single Digit; Common Anode; Rt. Hand Decimal	C	E
MAN6675	Orange	Single Digit; Common Anode; Overflow ±1.0; Rt. Hand Decimal	D	G
MAN6680	Orange	Single Digit; Common Cathode; Rt. Hand Decimal	C	F
MAN6695	Orange	Single Digit; Common Cathode; Overflow ±1.0; Rt. Hand Decimal	D	H

Tabel 18/2.5-144: Overzicht van de MAN6600-serie.

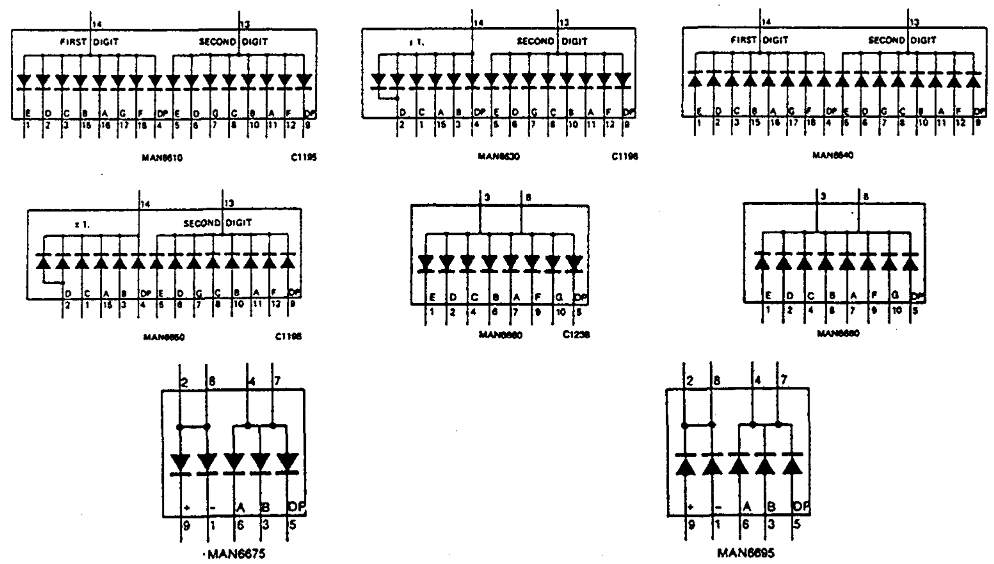
Pin No.	ELECTRICAL CONNECTIONS							
	A MAN6610	B MAN6630	C MAN6640	D MAN6650	E MAN6660	F MAN6680	G MAN6675	H MAN6695
1	E Cath. (#1)	C Cath. (#1)	E An. (#1)	C An. (#1)	E Cath.	E An.	Minus Cath.	Minus An.
2	D Cath. (#1)	D Cath. (#1)	D An. (#1)	D An. (#1)	D Cath.	D An.	Com. An. ±	Com. Cath. ±
3	C Cath. (#1)	B Cath. (#1)	C An. (#1)	B An. (#1)	Com. An.	Com. Cath.	Seg. B Cath.	Seg. B An.
4	DP Cath. (#1)	DP Cath. (#1)	DP An. (#1)	DP An. (#1)	C Cath.	C An.	Com. An. A, B, DP	Com. Cath. A, B, DP
5	E Cath. (#2)	E Cath. (#2)	E An. (#2)	E An. (#2)	DP Cath.	DP An.	DP Cath.	DP An.
6	D Cath. (#2)	D Cath. (#2)	D An. (#2)	D An. (#2)	B Cath.	B An.	Seg. A Cath.	Seg. A An.
7	G Cath. (#2)	G Cath. (#2)	G An. (#2)	G An. (#2)	A Cath.	A An.	Com. An. A, B, DP	Com. Cath. A, B, DP
8	C Cath. (#2)	C Cath. (#2)	C An. (#2)	C An. (#2)	Com. An.	Com. Cath.	Com. An. ±	Com. Cath. ±
9	DP Cath. (#2)	DP Cath. (#2)	DP An. (#2)	DP An. (#2)	F Cath.	F An.	Plus Cath.	Plus An.
10	B Cath. (#2)	B Cath. (#2)	B An. (#2)	B An. (#2)	G Cath.	G An.	N.C.	N.C.
11	A Cath. (#2)	A Cath. (#2)	A An. (#2)	A An. (#2)				
12	F Cath. (#2)	F Cath. (#2)	F An. (#2)	F An. (#2)				
13	Digit #2 An.	Digit #2 An.	Digit #2 Cath.	Digit #2 Cath.				
14	Digit #1 An.	Digit #1 An.	Digit #1 Cath.	Digit #1 Cath.				
15	B Cath. (#1)	A Cath. (#1)	B An. (#1)	A An. (#1)				
16	A Cath. (#1)	N.C.	A An. (#1)	N.C.				
17	G Cath. (#1)	N.C.	G An. (#1)	N.C.				
18	F Cath. (#1)	N.C.	F An. (#1)	N.C.				

Tabel 18/2.5-145: Aansluitingen van de MAN6600-serie.

	MAN6610 MAN6640	MAN6630 MAN6650	MAN6660 MAN6680	MAN6675 MAN6695
Power dissipation at 25°C ambient	1200 mW	1050 mW	600 mW	375 mW
Derate linearly from 50°C	−17 mW/°C	−15.0 mW/°C	−8.6 mW/°C	−5.4 mW/°C
Storage and operating temperature	−40°C to +85°C	−40°C to +85°C	−40°C to +85°C	−40°C to +85°C
Continuous forward current				
Total	480 mA	420 mA	240 mA	150 mA
Per segment	30 mA	30 mA	30 mA	30 mA
Decimal point	30 mA	30 mA	30 mA	30 mA
Reverse voltage				
Per segment	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V
Decimal point	6.0 V	6.0 V	6.0 V	6.0 V
Soldering time at 260°C (See Notes 3 and 4)	5 sec.	5 sec.	5 sec.	5 sec.

Tabel 18/2.5-146: Maximaal toegelaten waarden van de MAN6600A-serie.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-146: Elektrisch schema van de verschillende typen uit de MAN6600-serie.

	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
Luminous Intensity, digit average (See Note 1)	510	2200		µcd	I_F=10 mA
Peak emission wavelength		630		nm	
Spectral line half width		40		nm	
Forward voltage					
Segment			2.5	V	I_F=20 mA
Decimal point			2.5	V	I_F=20 mA
Dynamic resistance					
Segment		26		Ω	I_F=20 mA
Decimal point		26		Ω	I_F=20 mA
Capacitance					
Segment		35		pF	V=0
Decimal point		35		pF	V=0
Reverse current					
Segment			100	µA	V_R=3.0 V
Decimal point			100	µA	V_R=3.0 V
Ratio I_L			2:1	—	I_F=10 mA

Tabel 18/2.5-147: Elektro-optische kenmerken van de MAN6600-serie.

MAN 6710, MAN 6730, MAN 6740, MAN 6750, MAN 6760, MAN 6780

zeven-segment numerieke indicator

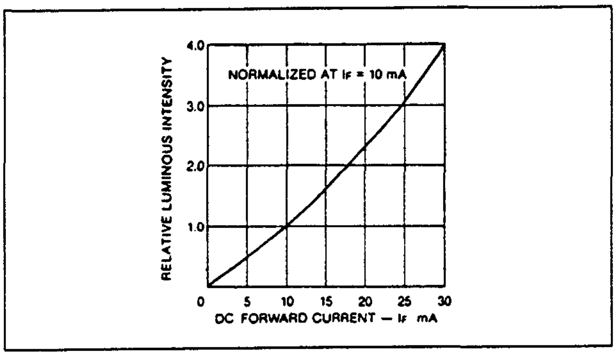
De MAN6700-serie bestaat uit zes typen zeven-segment LED-display's met een rode kleur. De karakterhoogte is 14,2 mm (0,56") en zijn typen met één en met twee cijfers. De vorm van de segmenten is zo, dat ze vloeiend in elkaar over gaan. De decimale punt bevindt zich bij alle typen aan de rechterkant. De behuizingen hebben een zwarte voorzijde en een rode segmentkleur. Ze worden bijvoorbeeld gebruikt in de industrie en de commercie in kassa's, rekenmachines, digitale klokken, radio's, enzovoorts.

Technische gegevens

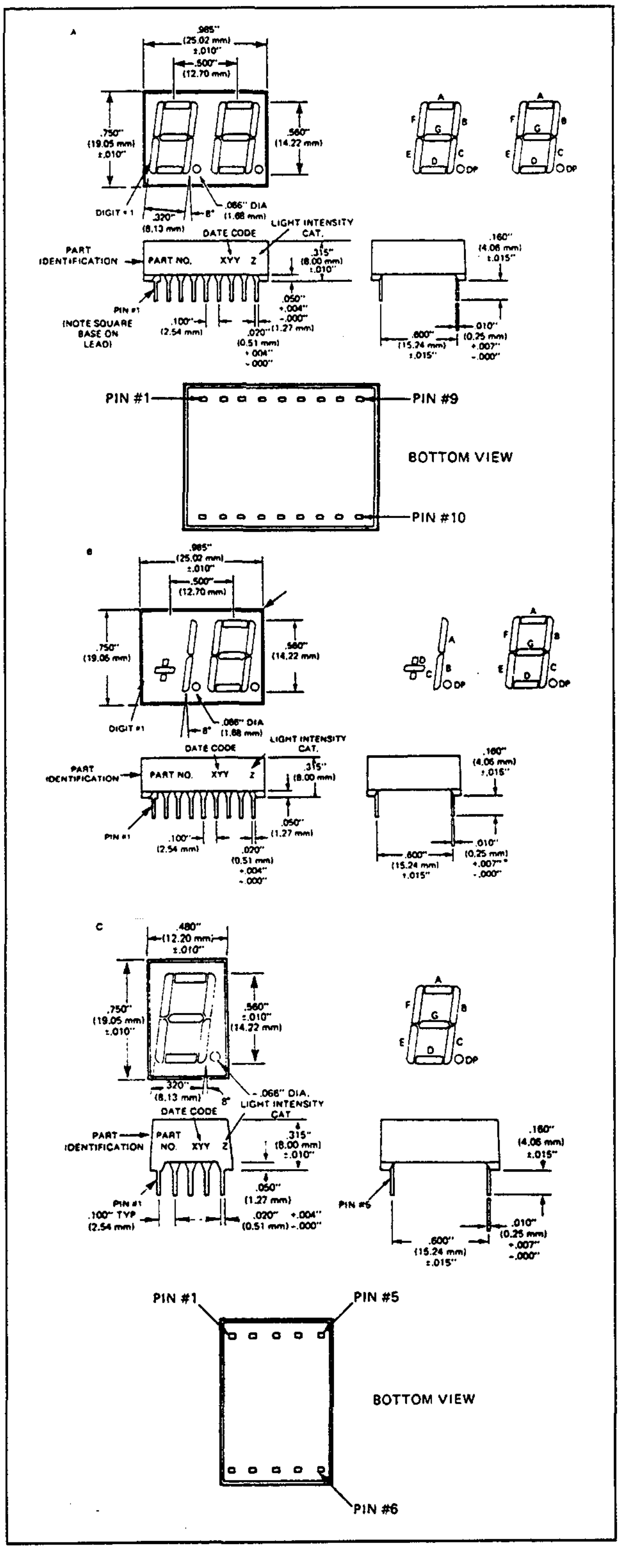
- karakterhoogte 14,2 mm (0,56")
- grote, goed afleesbare cijfers

2.5 Zeven-segment LED-display's

- grote helderheid en contrast
- gering energieverbruik
- direct compatibel met geïntegreerde schakelingen
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- grote uitlees-openingshoek: 150°
- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument, Monsanto)



Figuur 18/2.5-147: Relatieve lichtopbrengst als functie van de stroom per segment.



Figuur 18/2.5-148: Afmetingen in inch (mm) van de MAN6700-serie.

(wordt vervolgd)

2.5 Zeven-segment LED-display's

PART NUMBER	COLOR	DESCRIPTION	PACKAGE DRAWING	PIN OUT SPECIFICATION
MAN6710	Red	2 Digit; Common Anode; Rt. Hand Decimal	A	A
MAN6730	Red	1½ Digit; Common Anode; Overflow ±1.8; Rt. Hand Decimal	B	B
MAN6740	Red	2 Digit; Common Cathode; Rt. Hand Decimal	A	C
MAN6750	Red	1½ Digit; Common Cathode; Overflow ±1.8; Rt. Hand Decimal	B	D
MAN6760	Red	Single Digit; Common Anode; Rt. Hand Decimal	C	E
MAN6780	Red	Single Digit; Common Cathode; Rt. Hand Decimal	C	F

Tabel 18/2.5-148: Kenmerken van de MAN6700-serie.

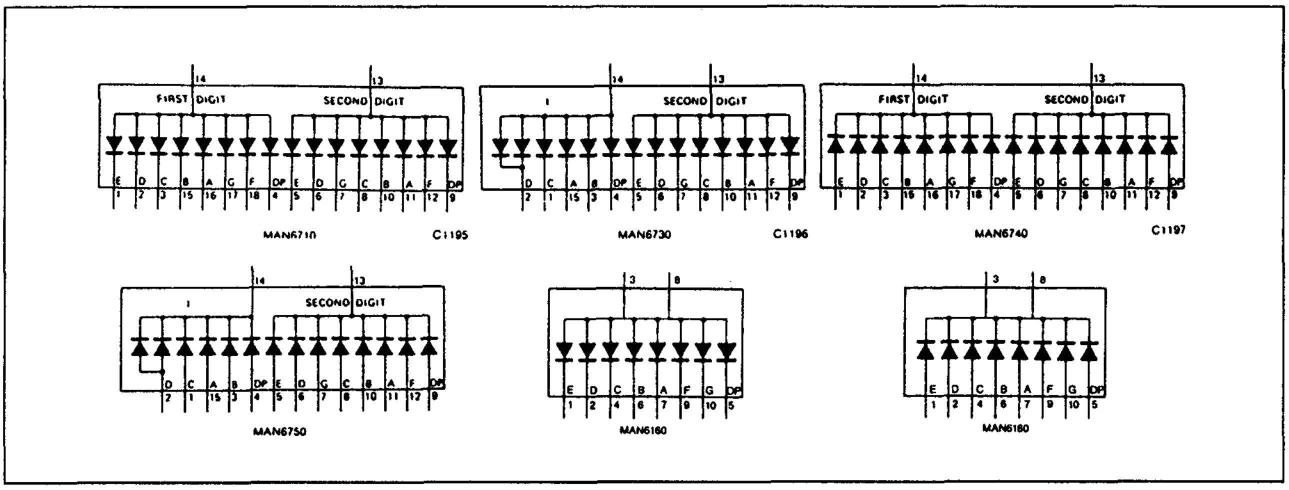
Pin No.	ELECTRICAL CONNECTIONS					
	A MAN6710	B MAN6730	C MAN6740	D MAN675C	E MAN6760	F MAN6780
1	Cathode E 1	Cathode C 1	Anode E 1	Anode C 1	Cathode E	Anode E
2	Cathode D 1	Cathode D 1	Anode D 1	Anode D 1	Cathode D	Anode D
3	Cathode C 1	Cathode B 1	Anode C 1	Anode B 1	Com. Anode	Com. Cathode
4	Cathode D.P. 1	Cathode D.P. 1	Anode D.P. 1	Anode D.P. 1	Cathode C	Anode C
5	Cathode E 2	Cathode E 2	Anode E 2	Anode E 2	Cathode D.P.	Anode D.P.
6	Cathode D 2	Cathode D 2	Anode D 2	Anode D 2	Cathode B	Anode B
7	Cathode G 2	Cathode G 2	Anode G 2	Anode G 2	Cathode A	Anode A
8	Cathode C 2	Cathode C 2	Anode C 2	Anode C 2	Com. Anode	Com. Cathode
9	Cathode D.P. 2	Cathode D.P. 2	Anode D.P. 2	Anode D.P. 2	Cathode F	Anode F
10	Cathode B 2	Cathode B 2	Anode B 2	Anode B 2	Cathode G	Anode G
11	Cathode A 2	Cathode A 2	Anode A 2	Anode A 2		
12	Cathode F 2	Cathode F 2	Anode F 2	Anode F 2		
13	Anode Digit 2	Anode Digit 2	Cathode Digit 2	Cathode Digit 2		
14	Anode Digit 1	Anode Digit 1	Cathode Digit 1	Cathode Digit 1		
15	Cathode B 1	Cathode A 1	Anode B 1	Anode A 1		
16	Cathode A 1	No Connection	Anode A 1	No Connection		
17	Cathode G 1	No Connection	Anode G 1	No Connection		
18	Cathode F 1	No Connection	Anode F 1	No Connection		

Tabel 18/2.5-149: Aansluitingen van de MAN6700-serie.

	MAN6710 MAN6740	MAN6730 MAN6750	MAN6760 MAN6780
Power dissipation at 25°C ambient	960 mW	840 mW	480 mW
Derate linearly from 25°C	−13.7 mW/°C	−12.0 mW/°C	−6.9 mW/°C
Storage and operating temperature	−40°C to +85°C	−40°C to +85°C	−40°C to +85°C
Continuous forward current			
Total	480 mA	420 mA	240 mA
Per segment	30 mA	30 mA	30 mA
Decimal point	30 mA	30 mA	30 mA
Reverse voltage			
Per segment	6.0 V	6.0 V	6.0 V
Decimal point	6.0 V	6.0 V	6.0 V
Soldering time at 260°C (See Notes 3 and 4)	5 sec.	5 sec.	5 sec.

Tabel 18/2.5-150: Maximaal toegelaten waarden van de MAN6700A-serie.

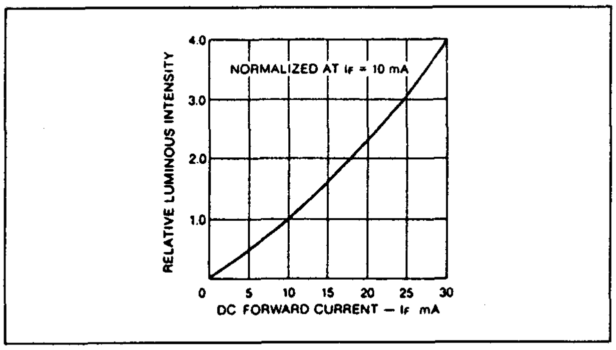
2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-149: Intern elektrisch schema van de verschillende typen uit de MAN6700-serie.

	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
Luminous Intensity, digit average (See Note 1)	125	420		μcd	$I_F = 10$ mA
Peak emission wavelength		650		nm	
Spectral line half width		20		nm	
Forward voltage					
Segment			2.0	V	$I_F = 20$ mA
Decimal point			2.0	V	$I_F = 20$ mA
Dynamic resistance					
Segment		2		Ω	$I_F = 20$ mA
Decimal point		2		Ω	$I_F = 20$ mA
Capacitance					
Segment		35		pF	V=0
Decimal point		35		pF	V=0
Reverse current					
Segment			100	μA	$V_R = 5.0$ V
Decimal point			100	μA	$V_R = 5.0$ V
Segment C or D of "+" (6730/6750)			100	μA	$V_R = 5.0$ V

Tabel 18/2.5-151: Elektro-optische kenmerken van de MAN6700-serie.



Figuur 18/2.5-150: Relatieve lichtopbrengst als functie van de stroom per segment.

MAN 6910, MAN 6930, MAN 6940, MAN 6950, MAN 6960, MAN 6980

zeven-segment numerieke indicator

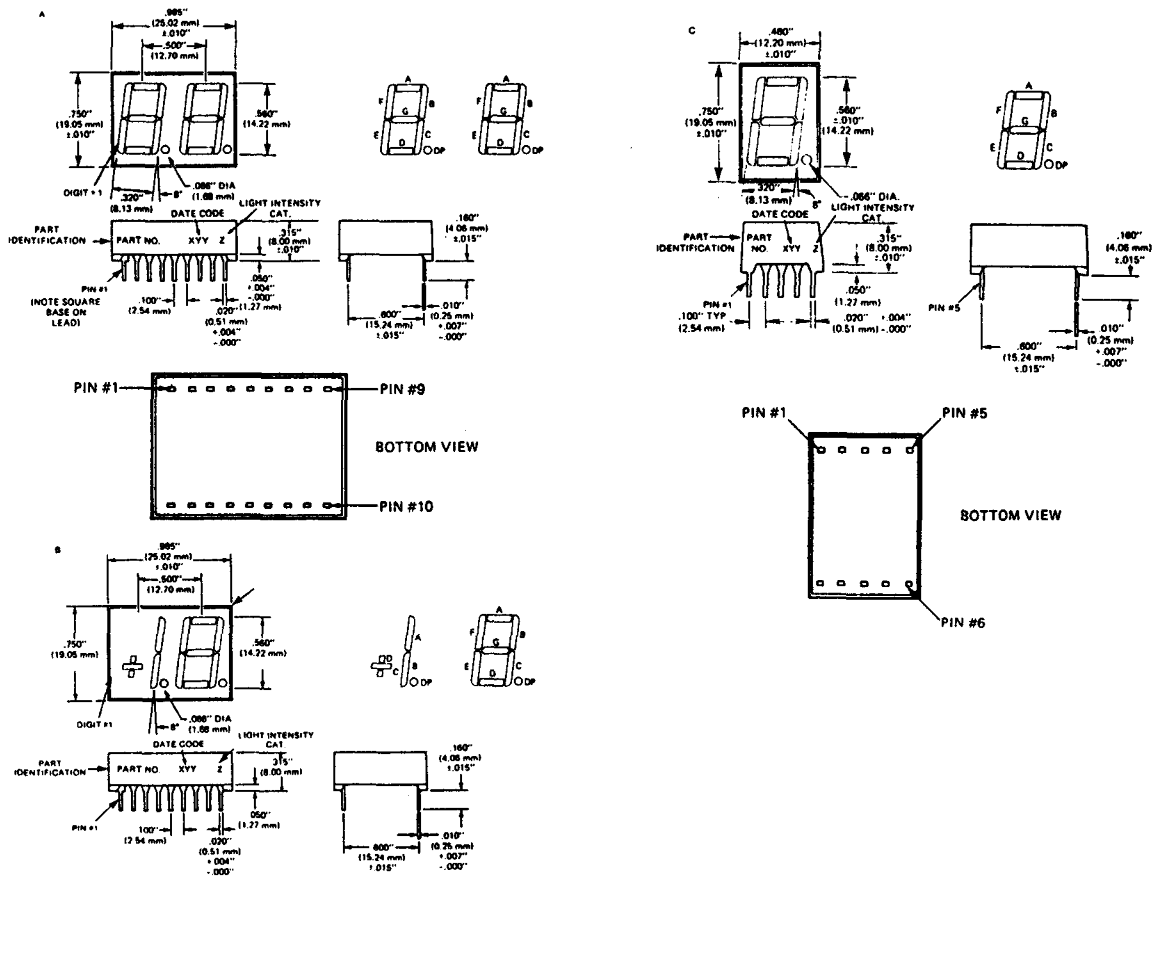
De MAN6900-serie is een familie van zes typen zeven-segment LED-display's met een karakterhoogte van 14,2 mm (0,56"). De serie bevat typen met één en met twee cijfers. De segmenten zijn zo gevormd, dat ze vloeiend in elkaar overgaan. De decimale punt is bij alle typen aan de rechterzijde

2.5 Zeven-segment LED-display's

geplaatst. De behuizingen hebben een rode voorzijde en rode segmenten. Door het gebruikte materiaal (stikstof gedoteerd GaAsP op GaP) wordt bij geringe stroomsterkten rood licht uitgestraald. Deze display's worden veelvuldig gebruikt in industriële en commerciële toepassingen, zoals instrumentenpanelen, kassa's, digitale klokken, TV's, radio's, enzovoorts.

Technische gegevens

- karakterhoogte 14,2 mm (0,56")
- grote, goed afleesbare cijfers
- gering energieverbruik
- grote helderheid en contrast
- compatibel met geïntegreerde schakelingen
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- grote uitlees-openingshoek: 150°
- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument, Monsanto)



Figuur 18/2.5-151: Afmetingen in inch (mm) van de MAN6900-serie.

2.5 Zeven-segment LED-display's

PART NUMBER	COLOR	DESCRIPTION	PACKAGE DRAWING	PIN OUT SPECIFICATION
MAN6910	High Eff. Red	2 Digit; Common Anode; Rt. Hand Decimal	A	A
MAN6930	High Eff. Red	1½ Digit; Common Anode; Overflow ±1.8; Rt. Hand Decimal	B	B
MAN6940	High Eff. Red	2 Digit; Common Cathode; Rt. Hand Decimal	A	C
MAN6950	High Eff. Red	1½ Digit; Common Cathode; Overflow ±1.8; Rt. Hand Decimal	B	D
MAN6960	High Eff. Red	Single Digit; Common Anode; Rt. Hand Decimal	C	E
MAN6980	High Eff. Red	Single Digit; Common Cathode; Rt. Hand Decimal	C	F

Tabel 18/2.5-152: Kenmerken van de MAN6900-serie.

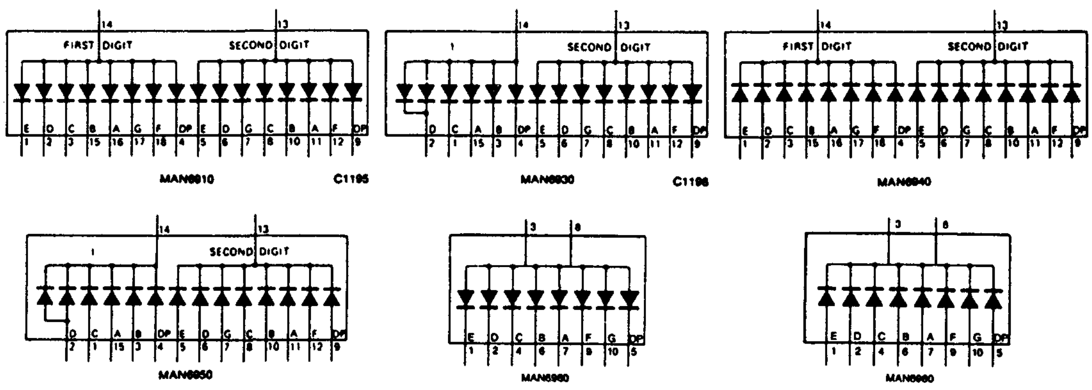
PIN NO.	ELECTRICAL CONNECTIONS A MAN6910	B MAN6930	C MAN6940	D MAN6950	E MAN6960	F MAN6980
1	Cathode E 1	Cathode C 1	Anode E 1	Anode C 1	Cathode E	Anode E
2	Cathode D 1	Cathode D 1	Anode D 1	Anode D 1	Cathode D	Anode D
3	Cathode C 1	Cathode B 1	Anode C 1	Anode B 1	Com. Anode	Com. Cathode
4	Cathode D.P. 1	Cathode D.P. 1	Anode D.P. 1	Anode D.P. 1	Cathode C	Anode C
5	Cathode E 2	Cathode E 2	Anode E 2	Anode E 2	Cathode D.P.	Anode D.P.
6	Cathode D 2	Cathode D 2	Anode D 2	Anode D 2	Cathode B	Anode B
7	Cathode G 2	Cathode G 2	Anode G 2	Anode G 2	Cathode A	Anode A
8	Cathode C 2	Cathode C 2	Anode C 2	Anode C 2	Com. Anode	Com. Cathode
9	Cathode D.P. 2	Cathode D.P. 2	Anode D.P. 2	Anode D.P. 2	Cathode F	Anode F
10	Cathode B 2	Cathode B 2	Anode B 2	Anode B 2	Cathode G	Anode G
11	Cathode A 2	Cathode A 2	Anode A 2	Anode A 2		
12	Cathode F 2	Cathode F 2	Anode F 2	Anode F 2		
13	Anode Digit 2	Anode Digit 2	Cathode Digit 2	Cathode Digit 2		
14	Anode Digit 1	Anode Digit 1	Cathode Digit 1	Cathode Digit 1		
15	Cathode B 1	Cathode A 1	Anode B 1	Anode A 1		
16	Cathode A 1	No Connection	Anode A 1	No Connection		
17	Cathode G 1	No Connection	Anode G 1	No Connection		
18	Cathode F 1	No Connection	Anode F 1	No Connection		

Tabel 18/2.5-153: Aansluitingen van de MAN6900-familie.

	MAN6910 MAN6940	MAN6930 MAN6950	MAN6960 MAN6980
Power dissipation at 25°C ambient	1200 mW	1050 mW	600 mW
Derate linearly from 50°C	−17.1 mW/°C	−15.0 mW/°C	−8.6 mW/°C
Storage and operating temperature	−40°C to +85°C	−40°C to +85°C	−40°C to +85°C
Continuous forward current			
Total	480 mA	420 mA	240 mA
Per segment	30 mA	30 mA	30 mA
Decimal point	30 mA	30 mA	30 mA
Reverse voltage			
Per segment	6.0 V	6.0 V	6.0 V
Decimal point	6.0 V	6.0 V	6.0 V
Soldering time at 260°C (See Notes 3 and 4)	5 sec.	5 sec.	5 sec.

Tabel 18/2.5-154: Maximaal toegelaten waarden van de MAN6900A-serie.

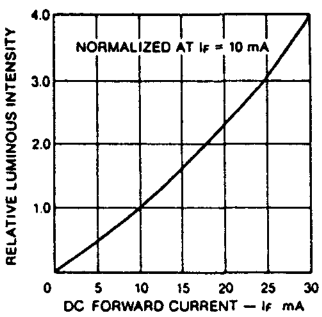
2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-152: Interne verbindingen van de verschillende typen uit de MAN6900-serie.

	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
Luminous Intensity, digit average (See Note 1)	510	2200		μcd	I_F=10 mA
Peak emission wavelength		635		nm	
Spectral line half width		40		nm	
Forward voltage					
Segment			2.5	V	I_F=20 mA
Decimal point			2.5	V	I_F=20 mA
Dynamic resistance					
Segment		26		Ω	I_F=20 mA
Decimal point		26		Ω	I_F=20 mA
Capacitance					
Segment		35		pF	V=0
Decimal point		35		pF	V=0
Reverse current					
Segment			100	μA	V_R=5.0 V
Decimal point			100	μA	V_R=5.0 V

Tabel 18/2.5-155: Elektro-optische kenmerken van de MAN6900-serie.



Figuur 18/2.5-153: Relatieve lichtopbrengst als functie van de stroom per segment.

MAN 8010, MAN 8040

zeven-segment numerieke indicator

De MAN8010 en MAN8040 zijn zeven-segment LED-display's met een karakterhoogte van 20 mm (0,8"). Ze zijn gebaseerd op het "Dubbele Heterojunctie"-materiaal AlGaAs/GaAs. De display's verbruiken daardoor zeer weinig stroom. De uitgestraalde kleur is rood (golflengte 650 nm). Er kan worden gekozen tussen gemeenschappelijke anoden of kathoden, waarbij de decimale punt zich altijd rechts van het cijfer bevindt. De behuizing heeft een grijze voorzijde voor

2.5 Zeven-segment LED-display's

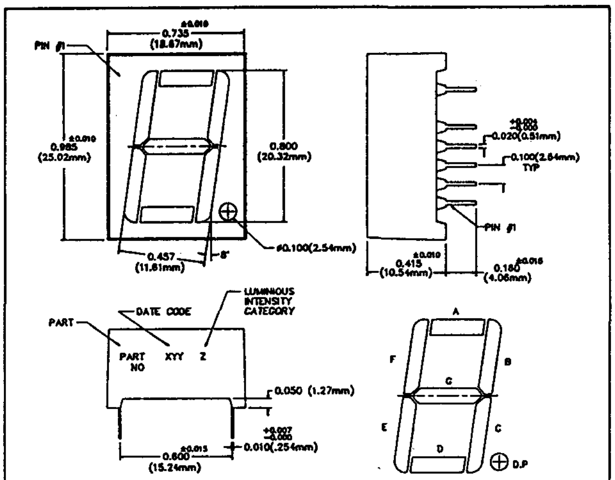
maximaal contrast. Door de grote karakterhoogte zijn deze display's afleesbaar tot op 10 meter. Toepassingen zijn onder andere: weegschalen, digitale meters, klokken, enzovoorts.

Technische gegevens

- karakterhoogte 20 mm (0,8")
- grote helderheid en contrast
- gering stroomverbruik: 1,6 mA/segment
- typische intensiteit: 650 μcd/segment bij 1 mA drive
- compatibel met monolithische LED display-drivers
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- grote uitlees-openingshoek
- behuizing met grijze voorzijde
- fabrikant: Quality Technologies

PART NO.	CHARACTER SIZE	DESCRIPTION	PACKAGE DRAWING
MAN8010		Common anode; right hand decimal	F
MAN8040	0.8" (20mm)	Common cathode; right hand decimal	G

Tabel 18/2.5-156: Karakteristieke kenmerken van de MAN8020 en MAN8040.



Figuur 18/2.5-154: Afmetingen in inch (mm) van de MAN8010 en MAN8040.

PIN NO.	F MAN8010	G MAN8040
1	No Connection	No Connection
2	A Cathode	A Anode
3	F Cathode	F Anode
4	Common Anode	Common Cathode
5	E Cathode	E Anode
6	—	—
7	E Cathode	E Anode
8	—	—
9	D Cathode	Common Cathode
10	D.P Cathode	D.P Anode
11	D Cathode	D Anode
12	Common Anode	Common Cathode
13	C Cathode	C Anode
14	G Cathode	G Anode
15	B Cathode	B Anode
16	—	—
17	Common Anode	Common Cathode
18	—	—

Tabel 18/2.5-157: Aansluitingen van de MAN8010 en MAN8040.

Average power per segment or DP (T_A=25°C)	37 mW
Peak forward current per segment or DP (T_A=25°C)[1]	45 mA
Average or DC forward current per segment or DP (T_A=25°C)	15 mA
Operating temperature range	−20°C to +85°C
Storage temperature range	−40°C to +85°C
Reverse voltage per segment or DP	3.0 V
Lead solder temperature (1.59 mm [1/16"] below seating plane)	260°C for 3 sec.

Tabel 18/2.5-158: Maximaal toegelaten waarden van de MAN8010 en MAN8040.

2.5 Zeven-segment LED-display's

DESCRIPTION	SYMBOL	DEVICE	TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS
Luminous intensity/segment [1.2] (digit average)		MAN8000 Series	1 mA DC	270	500		
			5 mA DC		3500		
			20 mA Pk: 1 of 4 Duty Factor		3300		μcd
Peak wavelength	λ Peak	All Devices			650		nm
Dominant wavelength [3]	λd	All Devices			642		nm
Forward voltage/segment or DP	V_F	All Devices	I_F=1 mA I_F=5 mA I_F=20 mA Pk		1.6 1.7 1.8	2.0 2.1 2.2	V
Reverse voltage/segment or DP	V_R	All Devices	I_R=100 μA	3.0	15		V
Temp. coefficient of V_F/seg. or DP	ΔV_F/°C				−2mV		MV/°C
Thermal resistance LED junction—to—pin	RθJ-PIN	MAN8000			430		°C/W/Seg.

Tabel 18/2.5-159: Elektro-optische kenmerken van de MAN8010 en MAN8040.

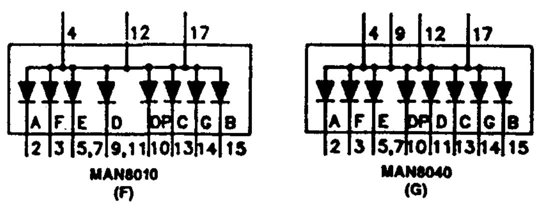
MAN 8210, MAN 8240

zeven-segment numerieke indicator, in zonlicht afleesbaar

De MAN8210 en MAN8240 zijn zeven-segment LED-display's met een karakterhoogte van 20 mm. Hierdoor zijn ze tot een afstand van 10 meter goed afleesbaar. Ze stralen een dieprode, in fel zonlicht nog goed afleesbare kleur uit (golflengte 637 nm), doordat ze gebaseerd zijn op het "Dubbele Heterojunctie"-materiaal AlGaAs/GaAs. Ze verbruiken slechts weinig stroom. De MAN8210 heeft gemeenschappelijke anoden en de MAN8240 gemeenschappelijke kathoden. De voorzijde van de behuizing is grijs voor een optimaal contrast. Toepassingen zijn onder andere: instrumenten in auto's en vliegtuigen, kassa's en benzinepompen.

Technische gegevens

- karakterhoogte 20 mm (0,8")
- grote helderheid en contrast: in zonlicht afleesbaar
- typische intensiteit: 15 mcd/segment bij 20 mA drive
- ook geschikt voor grote stroomsterkten
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- grote uitlees-openingshoek
- behuizing met grijze voorzijde
- fabrikant: Quality Technologies

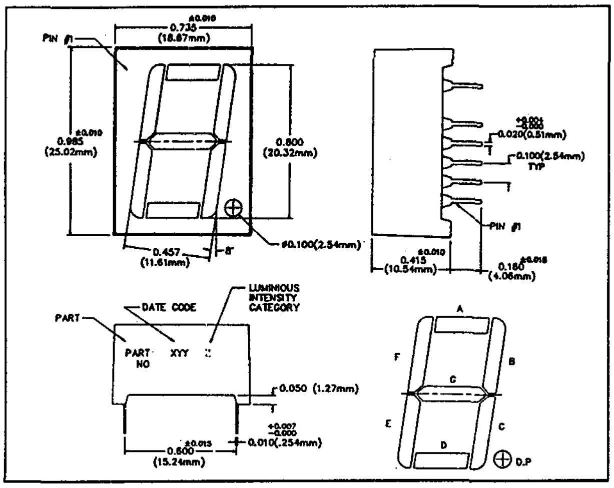


Figuur 18/2.5-155: Elektrisch schema van de MAN8010 en MAN8040.

PART NO.	CHARACTER SIZE	DESCRIPTION	PACKAGE DRAWING
MAN8210		Common anode; right hand decimal	F
MAN8240	0.8" (20mm)	Common cathode; right hand decimal	G

Tabel 18/2.5-160: Kenmerken van de MAN8210 en MAN8240.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-156: Afmetingen in inch (mm) van de MAN8210 en MAN8240.

MAN 8410, MAN 8440

zeven-segment numerieke indicator

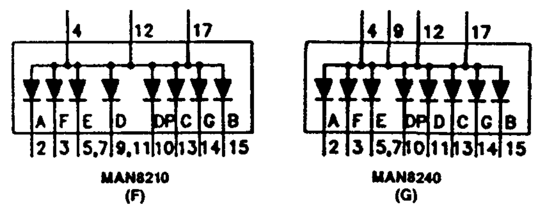
De MAN8410 en MAN8440 zijn grote zeven-segment LED-display's (karakterhoogte 20,32 mm). De "high efficiency" groene display's zijn zodoende tot op 10 meter goed afleesbaar. Hoewel ze slechts weinig stroom verbruiken kunnen ze goed overweg met gepulseerde grote stromen. De MAN8410 heeft gemeenschappelijke anoden en de MAN8440 gemeenschappelijke kathoden, terwijl bij beide typen de decimale punt rechts van het karakter zit. De voorzijde van de behuizing is grijs en de segmenten zijn diffuus wit voor een optimaal contrast. Toepassingen zijn onder andere: instrumenten, kassa's, klokken, TV's en radio's.

Technische gegevens

- karakterhoogte 20 mm (0,8")
- grote helderheid en contrast
- gering energieverbruik
- ook geschikt voor grote stroomsterkten
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- compatibel met geïntegreerde schakelingen
- grote uitlees-openingshoek (150°)
- behuizing met grijze voorzijde
- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)

PIN NO.	F MAN8210	G MAN8240
1	No Connection	No Connection
2	A Cathode	A Anode
3	F Cathode	F Anode
4	Common Anode	Common Cathode
5	E Cathode	E Anode
6	—	—
7	E Cathode	E Anode
8	—	—
9	D Cathode	Common Cathode
10	D.P Cathode	D.P Anode
11	D Cathode	D Anode
12	Common Anode	Common Cathode
13	C Cathode	C Anode
14	G Cathode	G Anode
15	B Cathode	B Anode
16	—	—
17	Common Anode	Common Cathode
18	—	—

Tabel 18/2.5-161: Aansluitingen van de MAN8210 en MAN8240.



Figuur 18/2.5-157: Elektrisch schema van de MAN8210 en MAN8240.

Average power per segment or DP (T_A=25°C)	96 mA
Peak forward current per segment or DP (T_A=25°C)[1]	160 mA
Average or DC forward current per segment or DP (T_A=25°C)	40 mA
Operating temperature range	−20°C to +85°C
Storage temperature range	−40°C to +85°C
Reverse voltage per segment or DP	3.0 V
Lead solder temperature (1.59 mm [1/16"] below seating plane)	260°C for 3 sec.

Tabel 18/2.5-162: Maximaal toegelaten waarden van de MAN8210 en MAN8240.

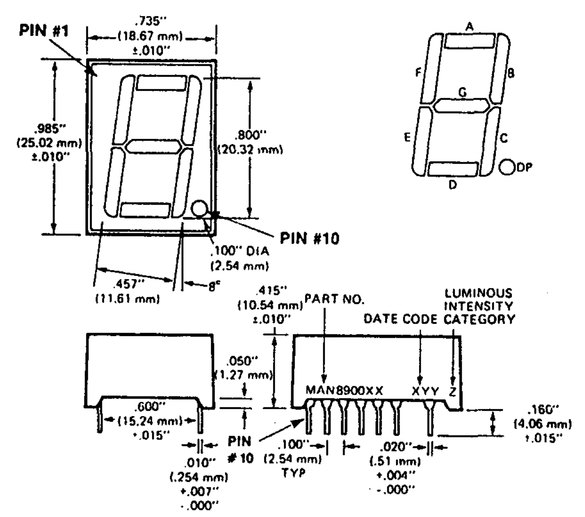
2.5 Zeven-segment LED-display's

DESCRIPTION	SYMBOL	DEVICE	TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS
Luminous intensity/segment [1.2]	I_V	MAN8200 Series	I_F=20 mA DC	6.0	11.0		mcd
Peak wavelength	λ Peak	All Devices			645		nm
Dominant wavelength [3]	λd	All Devices			637		nm
Forward voltage/segment or DP	V_F	All Devices	I_F=100 mA		2.0	3.0	V
Reverse voltage/segment or DP	V_R	All Devices	I_R=100 μA	3.0	15		V
Temp. coefficient of V_F/seg. or DP	ΔV_F/°C				−2mV		mV/°C
Thermal resistance LED junction—to—pin	RθJ-PIN	MAN8200			430		°C/W/Seg.

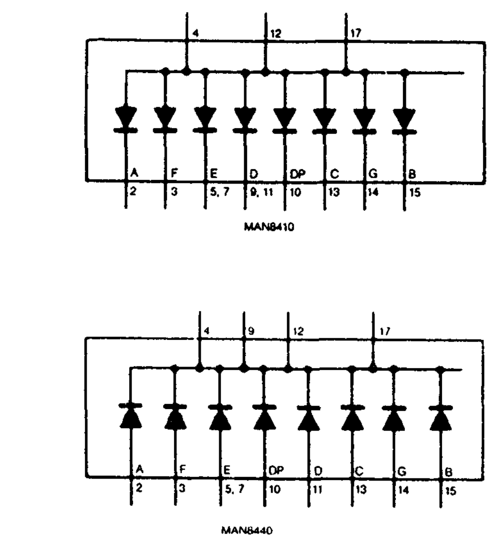
Tabel 18/2.5-163: Elektro-optische kenmerken van de MAN8210 en MAN8240.

PART NUMBER	COLOR	DESCRIPTION	PACKAGE DRAWING
MAN8410	High Efficiency Green	Common Anode; Right Hand Decimal	1
MAN8440	High Efficiency Green	Common Cathode; Right Hand Decimal	1

Tabel 18/2.5-164: Kenmerken van de MAN8410 en MAN8440.



Figuur 18/2.5-158: Afmetingen in inch (mm) van de MAN8410 en MAN8440.



Figuur 18/2.5-159: Elektrisch schema van het inwendige van de MAN8410 en MAN8440.

2.5 Zeven-segment LED-display's

ELECTRICAL CONNECTIONS

	MAN8410	MAN8440
	Digit	Digit
	Common Anode	Common Cathode
PIN #	Package Dimensions	Package Dimensions
1	No Connection	No Connection
2	A Cathode	A Anode
3	F Cathode	F Anode
4	Common Anode	Common Cathode
5	E Cathode	E Anode
6	—	—
7	E Cathode	E Anode
8	—	—
9	D Cathode	Common Cathode
10	DP Cathode	DP Anode
11	D Cathode	D Anode
12	Common Anode	Common Cathode
13	C Cathode	C Anode
14	G Cathode	G Anode
15	B Cathode	B Anode
16	—	—
17	Common Anode	Common Anode
18	—	—

Tabel 18/2.5-165: Aansluitingen van de MAN8410 en MAN8440.

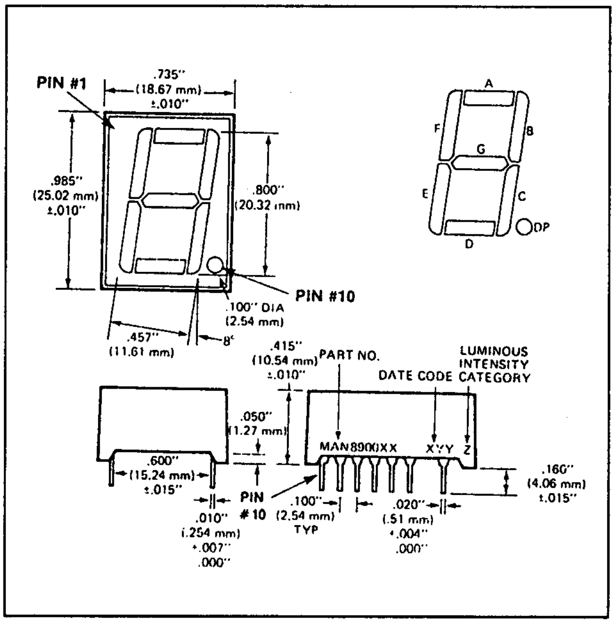
Power dissipation at 25°C ambient .... 600 mW
Derate linearly from 50°C .... −12 mW/°C
Storage and operating temperature ... −40°C to +85°C
Continuous forward current
Total .... 240 mA
Per segment .... 30 mA
Decimal point .... 30 mA
Reverse voltage
Per segment .... 6.0 V
Decimal point .... 6.0 V
Soldering time at 260°C .... 5 sec.

Tabel 18/2.5-166: Maximaal toegelaten waarden van de MAN8410 en MAN8440.

	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
Luminous Intensity, digit average (See Notes 1 and 4)	750	3200		μcd	$I_F = 10$ mA
Pulsed Luminous Intensity, digit average	900	4000		μcd	$I_F = 60$ mA peak 1:6 DF
Peak emission wavelength		562		nm	
Dominant wavelength		567		nm	
Spectral line half width		30		nm	
Forward voltage		2.2	3.0	V	$I_F = 20$ mA
Dynamic resistance (See Figure 1)		12		Ω	$I_F = 20$ mA
Light rise time		500		nsec	$I_F = 10$ mA
Capacitance		40		pF	V=0, f=MHz
Reverse current			100	μA	$V_R = 3.0$ V

Tabel 18/2.5-167: Elektro-optische kenmerken van de MAN8410 en MAN8440.

2.5 Zeven-segment LED-display's



Figuur 18/2.5-160: Afmetingen in inch (mm) van de MAN8610 en MAN8640.

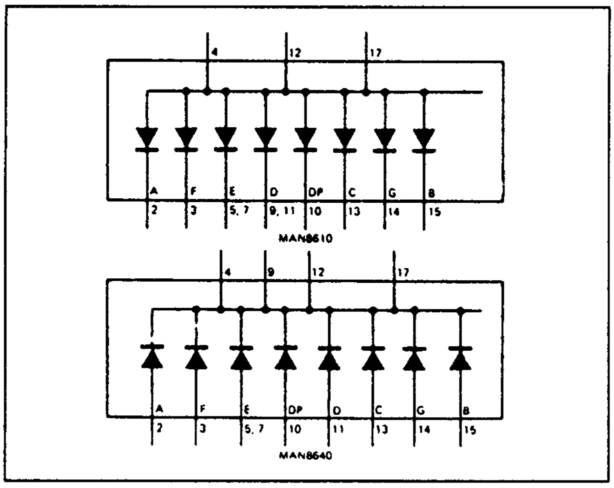
MAN 8610, MAN 8640

zeven-segment numerieke indicator

De MAN8610 en MAN8640 zijn 20,32 mm grote zeven-segment LED-display's met een "high efficiency" oranje kleur. Ze hebben de decimale punt rechts van het karakter en verbruiken slechts weinig stroom. De MAN8610 heeft gemeenschappelijke anoden en de MAN8640 gemeenschappelijke kathoden. De voorzijde van de behuizing is grijs en de segmenten zijn neutraal. Industriële en commerciële toepassingen zijn onder andere: instrumentenpanelen, kassa's, digitale klokken en audio- en videoapparatuur

Technische gegevens

- karakterhoogte 20 mm (0,8")
- grote helderheid en contrast
- gering energieverbruik
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- compatibel met geïntegreerde schakelingen
- grote uitlees-openingshoek: 150°
- behuizing met grijze voorzijde
- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)



Figuur 18/2.5-161: Elektrisch schema van de MAN8610 en MAN8640.

PART NUMBER	COLOR	DESCRIPTION	PACKAGE DRAWING
MAN8610	High Efficiency Red (Orange)	Common Anode; Right Hand Decimal	1
MAN8640	High Efficiency Red (Orange)	Common Cathode; Right Hand Decimal	1

Tabel 18/2.5-168: Kenmerken van de MAN8610 en MAN8640.

2.5 Zeven-segment LED-display's

	ELECTRICAL CONNECTIONS	
	MAN8610	MAN8640
	Digit	Digit
	Common Anode	Common Cathode
PIN #	Package Dimensions	Package Dimensions
1	No Connection	No Connection
2	A Cathode	A Anode
3	F Cathode	F Anode
4	Common Anode	Common Cathode
5	E Cathode	E Anode
6	—	—
7	E Cathode	E Anode
8	—	—
9	D Cathode	Common Cathode
10	DP Cathode	DP Anode
11	D Cathode	D Anode
12	Common Anode	Common Cathode
13	C Cathode	C Anode
14	G Cathode	G Anode
15	B Cathode	B Anode
16	—	—
17	Common Anode	Common Cathode
18	—	—

Tabel 18/2.5-169: Aansluitingen van de MAN8610 en MAN8640.

Power dissipation at 25°C ambient .... 600 mW
Derate linearly from 50°C .... −8.6 mW/°C
Storage and operating temperature .... −40°C to +85°C
Continuous forward current
Total .... 240 mA
Per segment .... 30 mA
Decimal point .... 30 mA
Reverse voltage
Per segment .... 6.0 V
Decimal point .... 6.0 V
Soldering time at 260°C (See Note 4) .... 5 sec.
Peak forward current per segment (I_{max}) .... —

Tabel 18/2.5-170: Maximaal toegelaten waarden van de MAN8610 en MAN8640.

	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
Luminous intensity, digit average (See Note 1)	600	2200		μcd	I_F = 10 mA
Peak emission wavelength		630		nm	
Spectral line half width		40		nm	
Forward voltage					
Segment			2.5	V	I_F = 20 mA
Decimal point			2.5	V	I_F = 20 mA
Dynamic resistance					
Segment		26		Ω	I_F = 20 mA
Decimal point		26		Ω	I_F = 20 mA
Capacitance					
Segment		35		pF	V = 0
Decimal point		35		pF	V = 0
Reverse current					
Segment			100	μA	V_R = 3.0 V
Decimal point			100	μA	V_R = 3.0 V
Luminous Intensity Ratio I_L (segment-to-segment)			2:1	—	I_F = 10 mA

Tabel 18/2.5-171: Elektro-optische kenmerken van de MAN8410 en MAN8440.

2.5 Zeven-segment LED-display's

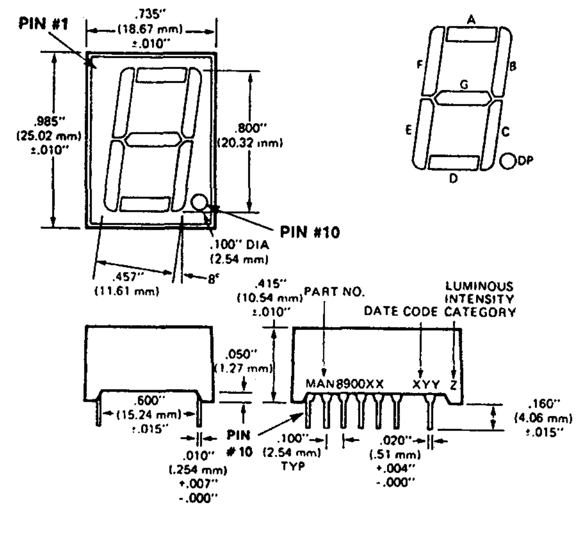
MAN 8910, MAN 8940

zeven-segment numerieke indicator

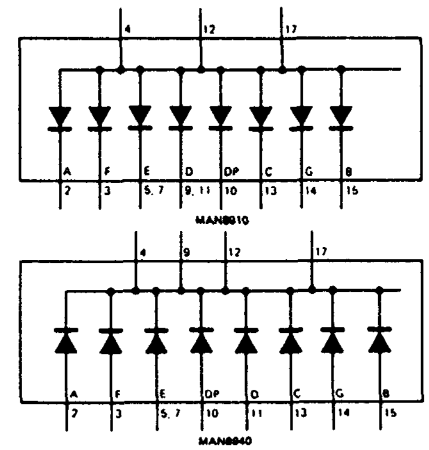
De 20 mm grote zeven-segment LED-display's MAN8910 en MAN8940 hebben een "high efficiency" rode kleur. De decimale punt bevindt zich aan de rechterzijde van het karakter. De MAN8910 is een type met gemeenschappelijke anoden en de MAN8940 heeft gemeenschappelijke kathoden. De voorkant van de behuizing is rood, net als de segmenten voor een optimaal AAN/UIT-contrast. Toepassingen worden zowel in de industrie als in de commercie gevonden, zoals instrumentenpanelen, kassa's, digitale klokken, radio's en TV's.

Technische gegevens

- karakterhoogte 20 mm (0,8")
- grote helderheid en contrast
- gering energieverbruik
- hoge schakelsnelheid voor multiplexen
- compatibel met geïntegreerde schakelingen
- grote uitlees-openingshoek: 150°
- behuizing met rode voorzijde en rode segmenten
- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)



Figuur 18/2.5-162: Afmetingen in inch (mm) van de MAN8910 en MAN8940.



Figuur 18/2.5-163: Elektrisch schema van de MAN8910 en MAN8940.

PART NUMBER	COLOR	DESCRIPTION	PACKAGE DRAWING
MAN8910	High Efficiency Red	Common Anode; Right Hand Decimal	1
MAN8940	High Efficiency Red	Common Cathode; Right Hand Decimal	1

Tabel 18/2.5-172: Kenmerken van de MAN8910 en MAN8940.

2.5 Zeven-segment LED-display's

ELECTRICAL CONNECTIONS

	MAN8910	MAN8940
	Digit	Digit
	Common Anode	Common Cathode
PIN #	Package Dimensions	Package Dimensions
1	No Connection	No Connection
2	A Cathode	A Anode
3	F Cathode	F Anode
4	Common Anode	Common Cathode
5	E Cathode	E Anode
6	—	—
7	E Cathode	E Anode
8	—	—
9	D Cathode	Common Cathode
10	DP Cathode	DP Anode
11	D Cathode	D Anode
12	Common Anode	Common Cathode
13	C Cathode	C Anode
14	G Cathode	G Anode
15	B Cathode	B Anode
16	—	—
17	Common Anode	Common Cathode
18	—	—

Tabel 18/2.5-173: Aansluitingen van de MAN8910 en MAN8940.

Power dissipation at 25°C ambient	600 mW
Derate linearly from 50°C	−8.6 mW/°C
Storage and operating temperature	−40°C to +85°C
Continuous forward current	
Total	240 mA
Per segment	30 mA
Decimal point	30 mA
Reverse voltage	
Per segment	6.0 V
Decimal point	6.0 V
Soldering time at 260°C (See Note 4)	5 sec.
Peak forward current per segment (I_{max})	—

Tabel 18/2.5-174: Maximaal toegelaten waarden van de MAN8910 en MAN8940.

	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
Luminous intensity, digit average (See Note 1)	600	2200		μcd	$I_F = 10$ mA
Peak emission wavelength		635		nm	
Spectral line half width		40		nm	
Forward voltage					
Segment			2.5	V	$I_F = 20$ mA
Decimal point			2.5	V	$I_F = 26$ mA
Dynamic resistance					
Segment		26		Ω	$I_F = 20$ mA
Decimal point		26		Ω	$I_F = 20$ mA
Capacitance					
Segment		35		pF	V = 0
Decimal point		35		pF	V = 0
Reverse current					
Segment			100	μA	$V_R = 3.0$ V
Decimal point			100	μA	$V_R = 3.0$ V
Luminous Intensity Ratio I_L (segment-to-segment)			2:1	—	$I_F = 10$ mA

Tabel 18/2.5-175: Elektro-optische kenmerken van de MAN8910 en MAN8940.

18/3

Drivers voor alfanumerieke en DOT display's (LED, LCD, gas, plasma)

Inhoud

18/3.1 Achtergrond-informatie

18/3.2 Type-beschrijving 75xx-familie
(aanvulling 49)

75426B, 75427B	4 x AC plasma display-driver, CMOS in
75500E (75502A)	32 bit AC plasma display X-as drivers, CMOS in
75501E (75503A)	32 bit AC plasma display Y-as drivers, CMOS in
75508	32 bit AC plasma display Y-as drivers, CMOS in
75509	32 bit AC plasma display X-as drivers, CMOS in
75510	12 bit VFD (vacuum-fluorescentie) driver, CMOS in
75511	12 bit VFD driver met latches, CMOS in
75512B	12 bit VFD driver met latches, TTL in
75513B	12 bit VFD driver, TTL in
75514	12 bit hoogspannings VFD driver/latches, CMOS in
75518	32 bit VFD driver/latches, CMOS in
75551, 75552	32 bit ELD (elektroluminescentie) rij-driver, CMOS in
75553, 75554	32 bit ELD kolom-driver/latches, CMOS in
75555, 75556	32 bit hoogspannings ELD kolom-driver/latches, CMOS in
75557, 75558	32 bit ELD rij-driver, CMOS in, grote uitgangsstroom
75559, 75560	32 bit ELD kolom-driver/latches, CMOS in
75563A, 75564A	34 bit ELD rij-driver, open-source/drain, CMOS in
75567, 75568	32 bit ELD kolom-driver/latches, CMOS in
75581	7bit VFD/DC plasma driver/latches, TTL in
751506, 751516	32 bit DC plasma display scan-line drivers, CMOS in
751508, 751518	32 bit DC plasma display data-line drivers/latches, CMOS in
TL4810B	10 bit VFD driver/latches, CMOS in
TL5812	20 bit VFD driver/latches, CMOS in

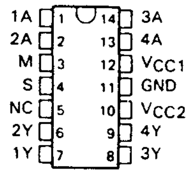
18/3.2

Type-beschrijving 75xx-familie

75426B, 75427B

AC plasma display-driver

De 75426B en 75427B zijn viervoudige drivers voor plasma display's. Beide drivers hebben complementaire logika, waardoor schrijven of uitwissen op een bepaald punt van het display mogelijk wordt. De uitgangen van de niet-inverterende 75426 liggen normaal op aardniveau en krijgen pulsen in de richting van V_{CC2}. Met de inverterende 75427 gebeurt het omgekeerde: de op V_{CC2} staande uitgangen krijgen pulsen naar aarde. De drivers hebben CMOS-compatibele ingangen en kunnen één display-lijn per uitgang aansturen. Elk kanaal heeft een eigen data-ingang, terwijl de strobe- en multiplex-ingang gemeenschappelijk wordt gebruikt. De drivers hebben twee voedingen nodig: het logische gedeelte werkt op V_{CC1}, terwijl voor de uitgangen de hoogspanning V_{CC2} nodig is (die ook de amplitude van het uitgangssignaal bepaalt).



NC – No internal connection

FUNCTION TABLE

INPUTS			OUTPUTS	
A	M	S	'426B	'427B
L	X	X	L	H
X	L	X	L	H
X	X	L	L	H
H	H	H	H	L

H = high level, L = low level,
X = irrelevant

Figuur 18/3.2-1: Aansluitgegevens en waarheidstabellen van de 75426B (niet-inverterend) en 75427B (inverterend).

Technische gegevens

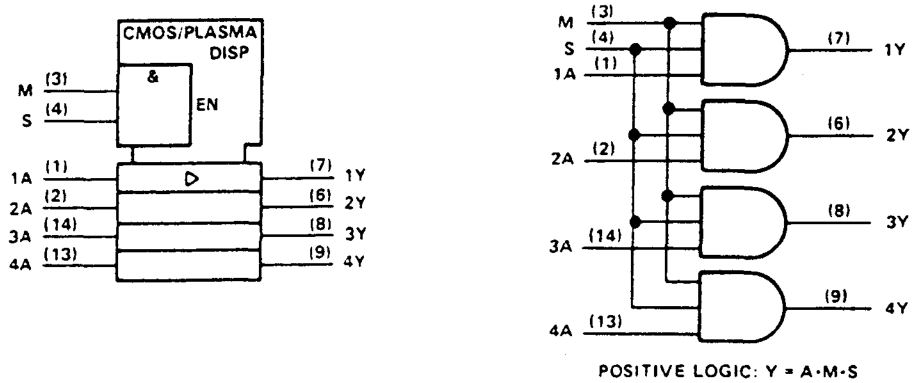
- fabrikant: Texas Instruments: SN75426B, SN75427B
- 4 drivers voor AC plasma display's
- 75426B: niet-inverterend, 75427B: wel inverterend
- uitgangssignaal 90 V max.
- 30 mA clamp-dioden aan uitgangen
- CMOS-compatibele ingangen
- gemeenschappelijke Strobe- en Multiplex-ingangen
- bedrijfsfrequentie 50 kHz (85 kHz max.)
- behuizing: 14-pens plastic DIL (figuur 18/3.2-1)

75500E

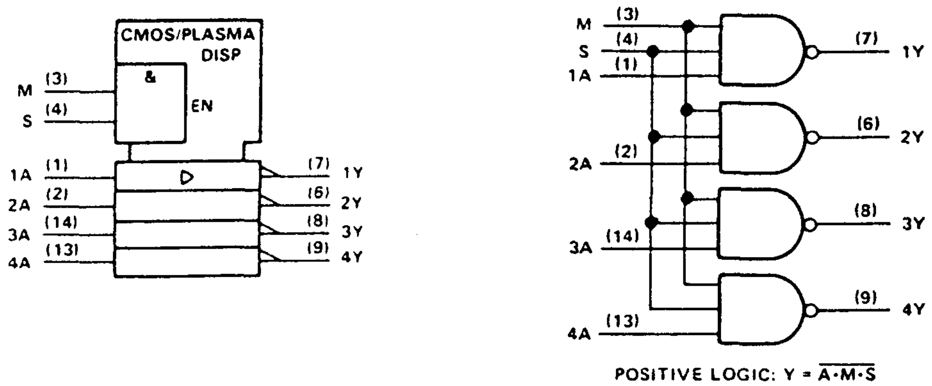
AC plasma display-driver

De 75500E is een monolithisch BIDFET IC voor lijn-select operaties op een matrix-adresseerbaar AC plasma-display (X-as). De 75500E heeft diode-geclampte CMOS-compatibele ingangen (de vroegere uitvoeringen 75500A en 75502A hadden respectievelijk CMOS- en TTL-compatibele ingangen, waren trager en alleen verkrijgbaar in 40-pens DIL behuizing). De uitgangen van de drivers zijn normaal LAAG en kunnen selectief HOOG worden gemaakt als de strobe-ingang LAAG is.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-2: Logisch symbool en functioneel schema van de 75426B.



Figuur 18/3.2-3: Logisch symbool en functioneel schema (positieve logika) van de 75427B.

Supply voltage, V_{CC1}	15 V
Supply voltage, V_{CC2}	95 V
Input voltage, V_I	15 V
Continuous output current, I_O	20 mA
Continuous total dissipation at (or below) 25°C free-air temperature	800 mW
Operating free-air temperature range: SN75426B, SN75427B	0°C to 70°C
Storage temperature range	−65°C to 150°C
Lead temperature 1/16 inch from case for 60 seconds: J package	300°C
Lead temperature 1/16 inch from case for 10 seconds: N package	260°C

Tabel 18/3.2-1: Maximaal toegelaten waarden (bij 25 °C).

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

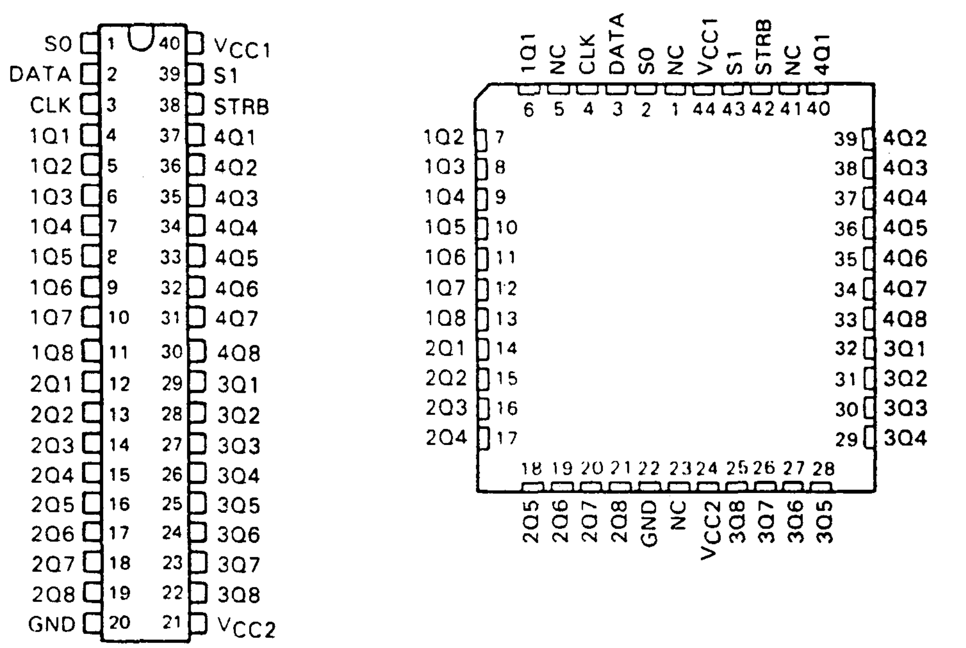
	MIN	NOM	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC1}	10	12	14	V
Supply voltage, V_{CC2}	40	70	90	V
Strobe frequency	0		85	kHz
Data input frequency	0	50	85	kHz
Width of strobe pulse	1.5	5		µs
Operating free-air temperature, T_A	0		70	°C

Tabel 18/3.2-2: Aanbevolen bedrijfscondities.

De keuze van de uitgangen is afhankelijk van de data-, S0- en S1-ingangen. De 8 bit data wordt intern opgeslagen in een schuifregister, geïnverteerd en met behulp van de 2-naar-4 lijnen decoder naar één van de vier uitgangssecties gestuurd.
Alle andere uitgangen blijven LAAG. Interne schakelingen zorgen gedurende positieve overdrachten naar de uitgangen voor high-current pulsen op de niveau-verschuivende circuits.
Na afloop van zo'n overdracht komt de schakeling weer in de standby-positie ter beperking van het opgenomen vermogen. Alle uitgangen zijn voorzien van clamp-dioden naar V_{CC2} en GND.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments: SN75500E
- bestuurt 32 elektroden
- 100 V diode-geclampte totempaal uitgangen
- CMOS-compatibele ingangen
- behuizingen: 40-pens plastic DIL of 44-pens plastic chip-carrier (figuur 18/3.2-4)
- robuuste DMOS-uitgangen
- vervanging voor 75500A (CMOS-compatibel, 4 MHz) en 75502A (TTL-compatibel, 4 MHz)



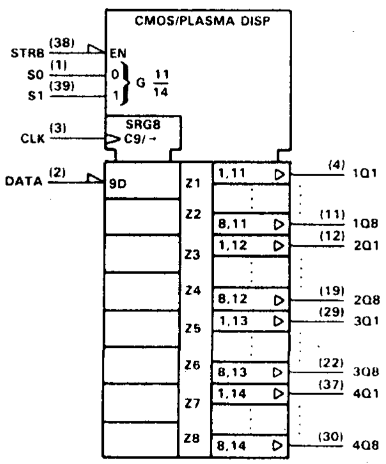
Figuur 18/3.2-4: Aansluitgegevens van de DIL- en PLCC-uitvoering van de 75500E.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

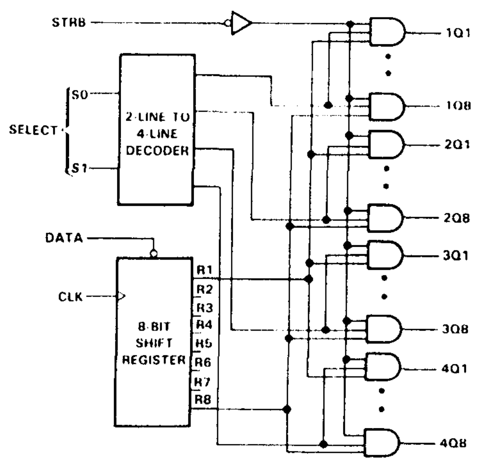
PARAMETER			TEST CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_{IH}	High-level input voltage				7			V
V_{IL}	Low-level input voltage						3	V
V_{OH}	High-level output voltage		V_{IH} = 7V, V_{IL} = 3 V	I_O = −1 mA	V_{CC2}−3	V_{CC2}−1		V
				I_O = −15 mA	V_{CC2}−6	V_{CC2}−1.8		
V_{OL}	Low-level output voltage		V_{IH} = 7 V, V_{IL} = 3 V	I_O = 1 mA		2	3	V
				I_O = 15 mA		3.5	6	
V_{OK}	Output clamp voltage		Output high,	I_O = 30 mA		V_{CC2}+0.8	V_{CC2}+1.5	V
			Output low,	I_O = −30 mA		−0.9	−1.5	
I_{IH}	High-level input current	A	V_{IH} = 12 V			12	30	µA
		M, S				50	100	
I_{CC1}	Supply current, logic section		V_{CC1} = 12 V,	All inputs at 12 V		10	14	mA
I_{CC2}	Supply current, output section		V_{CC2} = 90 V, No load	All outputs high		1.1	1.4	mA
				All outputs low		0.1	0.5	
$I_{CC1(av)}$	Average supply current, logic section		t_w = 5 µs, No load	f = 50 kHz,		10		mA
$I_{CC2(av)}$	Average supply current, output section					1.3		mA

† All typical values are at 25° C.

Tabel 18/3.2-3: Elektrische kenmerken van de 75426B/75427B.



Figuur 18/3.2-5: Logisch symbool van de 75500E.



Figuur 18/3.2-6: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75500E.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

FUNCTION	INPUTS					OUTPUTS						
	DATA	CLK	SELECT		STRB	SHIFT REGISTER						
			S1	S0		R1	R2	R3 ... R8	1Q1 ... 1Q8	2Q1 ... 2Q8	3Q1 ... 3Q8	4Q1 ... 4Q8
LOAD	H	↑	X	X	H	L	$R1_n$	$R2_n$ ... $R7_n$	L ... L	L ... L	L ... L	L ... L
	L	↑	X	X	H	H	$R1_n$	$R2_n$ ... $R7_n$	L ... L	L ... L	L ... L	L ... L
STROBE	X	X	X	X	H	$R1_n$	$R2_n$	$R3_n$ ... $R8_n$	L ... L	L ... L	L ... L	L ... L
	X	H	L	L	L	$R1_n$	$R2_n$	$R3_n$ ... $R8_n$	R1 ... R8	L ... L	L ... L	L ... L
	X	H	L	H	L	$R1_n$	$R2_n$	$R3_n$ ... $R8_n$	L ... L	R1 ... R8	L ... L	L ... L
	X	H	H	L	L	$R1_n$	$R2_n$	$R3_n$ ... $R8_n$	L ... L	L ... L	R1 ... R8	L ... L
	X	H	H	H	L	$R1_n$	$R2_n$	$R3_n$ ... $R8_n$	L ... L	L ... L	L ... L	R1 ... R8

H = high level, L = low level, X = irrelevant, ↑ = low-to-high transition.
R1 . . . R8 = levels currently at internal outputs of shift registers one through eight, respectively.
$R1_n$ . . . $R8_n$ = levels at shift register outputs R1 through R8, respectively, before the most recent ↑ transition of the clock.

Tabel 18/3.2-4: Waarheidstabel van de 75500E.

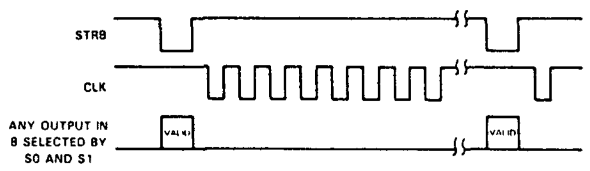
Supply voltage, V_{CC1} (see Note 1) . . . . 15 V
Supply voltage, V_{CC2} . . . . 100 V
Input voltage . . . . V_{CC1} + 0.3 V
Continuous total power dissipation . . . . See Dissipation Rating Table
Operating free-air temperature range: SN75500E . . . . 0°C to 70°C
Storage temperature . . . . −65°C to 150°C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds: N package . . . . 260°C
Case temperature for 10 seconds: FN package . . . . 260°C

NOTE 1: Voltage values are with respect to network ground terminal.

DISSIPATION RATING TABLE

PACKAGE	$T_A \le 25°C$ POWER RATING	DERATING FACTOR ABOVE T_A = 25°C	T_A = 70°C POWER RATING	T_A = 85°C POWER RATING
FN	1775 mW	14.2 mW/°C	1136 mW	923 mW
N	1275 mW	10.2 mW/°C	816 mW	663 mW

Tabel 18/3.2-5: Maximaal toegelaten waarden en "derating" tabel.



Figuur 18/3.2-7: Typische volgorde van handelingen.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

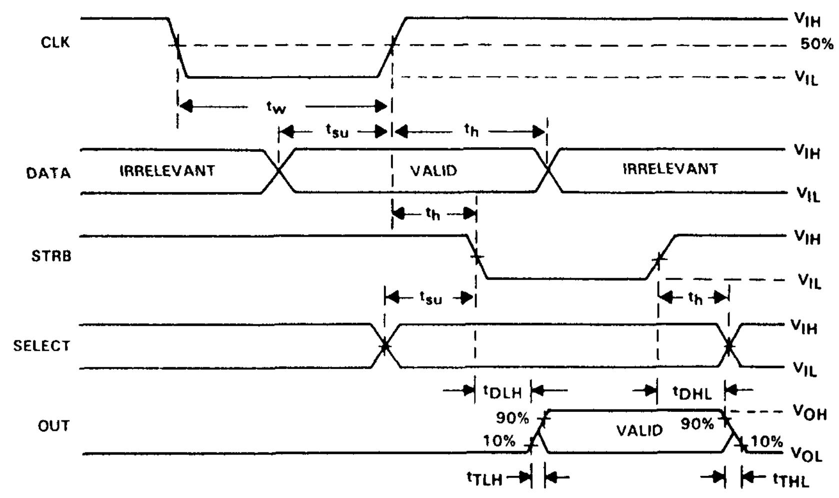
		SN75500E MIN	SN75500E NOM	SN75500E MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC1}		10.8	12	13.2	V
Supply voltage, V_{CC2}		0		100	V
High-level input voltage, V_{IH}, as a percentage of V_{CC1}		75%			
Low-level input voltage, V_{IL}, as a percentage of V_{CC1}				25%	
High-level output clamp current				20	mA
Low-level output clamp current				-20	mA
Clock frequency, f_{clock} (see Figure 2)		0		8	MHz
Duration of high or low clock pulse, t_w		62			ns
Setup time, t_{su}	Data inputs before clock↑	20			ns
	Select inputs before strobe↓	50			
Hold time, t_h	Data inputs after clock↑ (see Note 2)	50			ns
	Strobe input high after clock↑	50			
	Select inputs after strobe↑	50			
Operating free-air temperature, T_A		0		70	°C

Tabel 18/3.2-6: Aanbevolen bedrijfscondities.

PARAMETER		TEST CONDITIONS		SN75500E MIN	SN75500E TYP†	SN75500E MAX	UNIT
V_{IK}	Input clamp voltage	V_{CC1} = 12 V,	I_I = -12 mA		-1	-1.5	V
V_{OH}	High-level output voltage	V_{CC1} = 13.2 V, V_{CC2} = 100 V	I_{OH} = -1 mA	95	97.5		V
			I_{OH} = -10 mA	93	94.5		
			I_{OH} = -15 mA	91	93.5		
V_{OL}	Low-level output voltage	V_{CC1} = 13.2 V, V_{CC2} = 100 V	I_{OL} = 1 mA		0.85	2	V
			I_{OL} = 10 mA		2	4	
			I_{OL} = 15 mA		2.75	5	
V_{OK}	Output clamp voltage	V_{CC2} = 0	I_O = 20 mA		1	2.5	V
			I_O = 20 mA		1.2	2.5	
I_{IH}	High-level input current	V_{CC1} = 13.2 V,	V_I = V_{IH} min			1	μA
I_{IL}	Low-level input current	V_{CC1} = 13.2 V,	V_I = V_{IL} max			1	μA
I_{CC1}	Supply current	V_{CC1} = 13.2 V,	V_{CC2} = 100 V		0.05	1	mA
I_{CC2}	Supply current	V_{CC2} = 100 V			1	3	mA
t_{DHL}	Delay time, high-to-low-level output from strobe input					250	ns
t_{DLH}	Delay time, low-to-high-level output from strobe input					450	ns
t_{THL}	Transition time, high-to-low-level output					200	ns
t_{TLH}	Transition time, low-to-high-level output					300	ns

Tabel 18/3.2-7: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75500E.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-8: Golfvormen en schakeltijden van de 75500E (zie ook tabel 18/3.2-7).

75501E

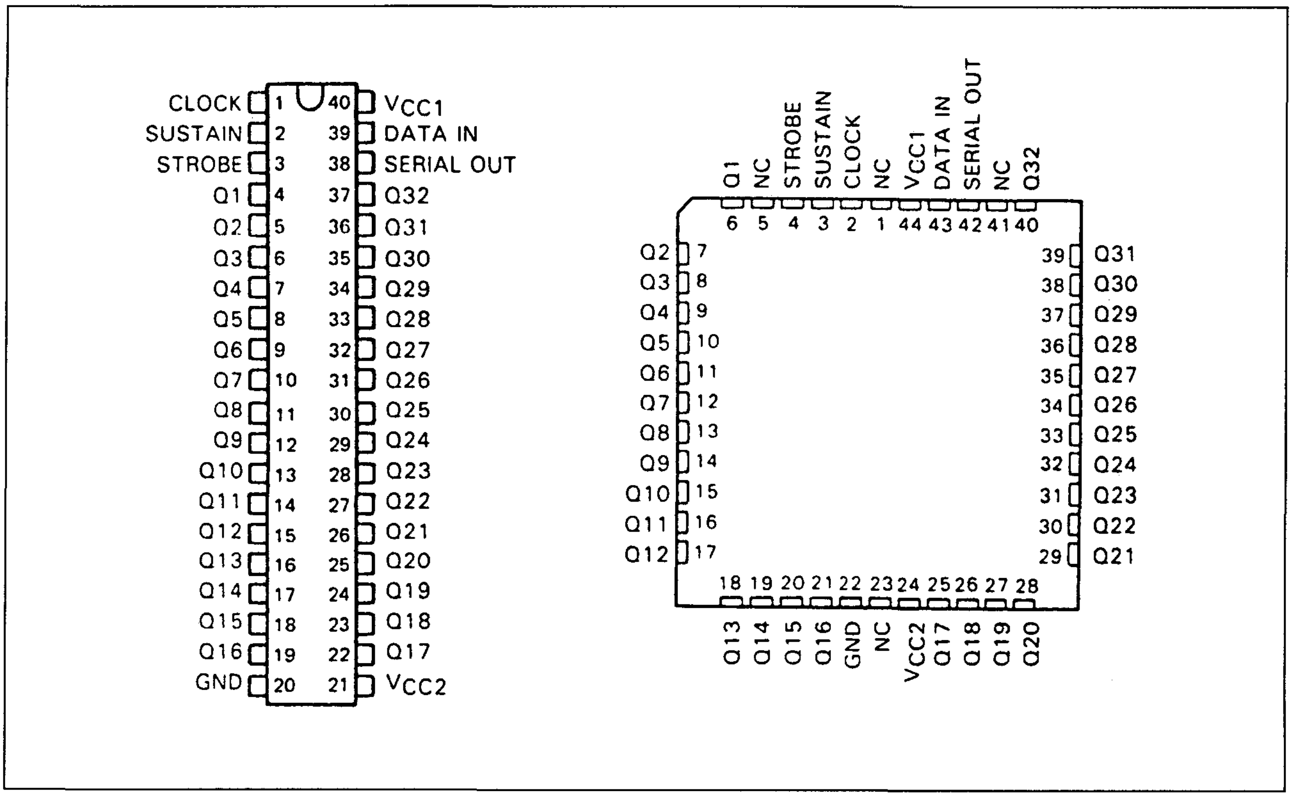
AC plasma display-driver

De 75501E is een monolithisch BIDFET IC dat bestemd is voor de serie-naar-parallel omzetting en niveau-verschuiving van data voor een matrix-adresseerbaar AC plasma-display (Y-as).
De 75501E heeft diode-geclampte CMOS-compatibele ingangen. Ook van de 75501 zijn vroegere uitvoeringen verschenen: de 75501A/C en 75503A hebben respectievelijk CMOS- en TTL-compatibele ingangen. Deze typen zijn tweemaal zo langzaam en alleen verkrijgbaar in een 40-pens DIL behuizing.
De Q-uitgangen van deze drivers zijn normaal HOOG en kunnen selectief of allemaal tegelijk worden omgeschakeld. Iedere uitgang waarvan de overeenkomstige registerbit (in het interne 32 bit schuifregister) een LAAG bevat zal LAAG gaan als STROBE = LAAG is en SUSTAIN = HOOG. Alle andere uitgangen blijven HOOG.
Wanneer SUSTAIN = LAAG is, gaan alle uitgangen LAAG (onafhankelijk van de data- of strobe signalen).
Hierdoor kan een gedeelte van de sustainpuls worden gegenereerd die bij AC plasma-display's wordt vereist. De interne niveau-verschuivende schakelingen leveren extra uitsturing gedurende de tijden dat de uitgangen HOOG gaan.
Hierdoor kan snel worden omgeschakeld terwijl toch een gering standby vermogen wordt gedissipeerd.
Alle uitgangen zijn voorzien van clampdioden naar V_{CC2} en GND.

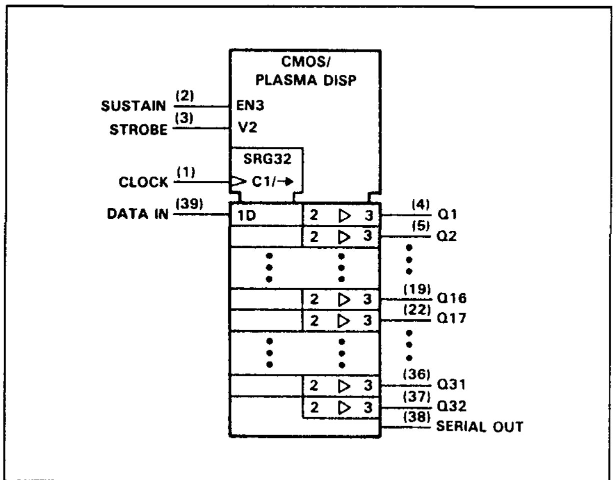
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments: SN75501E
- bestuurt 32 elektroden
- 100 V diode-geclampte totempaal uitgangen
- CMOS-compatibele ingangen
- behuizingen: 40-pens plastic DIL of 44-pens plastic chip-carrier (figuur 18/3.2-9)
- robuuste DMOS-uitgangen
- vervanging voor 75501A/C (CMOS-compatibel, 4 MHz) en 75503A (TTL-compatibel, 4 MHz)

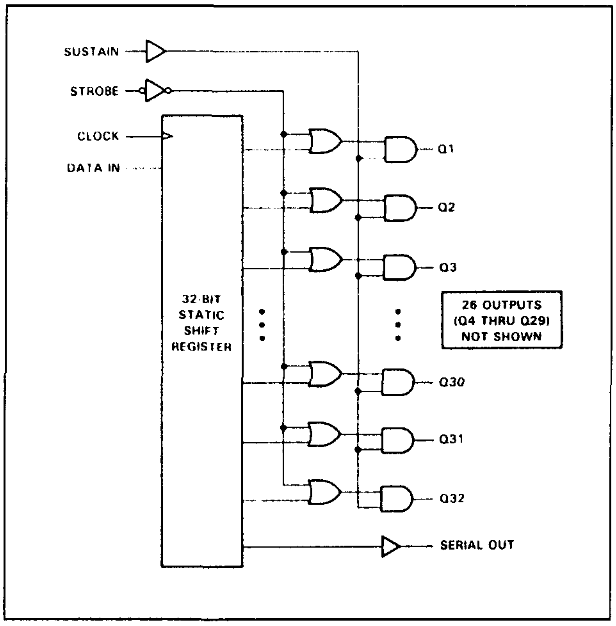
3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-9: Aansluitgegevens van de DIL- en PLCC-uitvoering van de 75501E.



Figuur 18/3.2-10: Logisch symbool van de 75501E.



Figuur 18/3.2-11: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75501E.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

FUNCTION	INPUTS				OUTPUTS							
	DATA	CLOCK	STROBE	SUSTAIN	SHIFT REGISTER R1	R2	R3 . . . R32	SERIAL DATA	Q1	Q2	Q3 . . . Q32
LOAD	H	↑	H	H	H	$R1_n$	$R2_n$ . . . $R31_n$	$R32_n$	H	H	H . . . H
	L	↑	H	H	L	$R1_n$	$R2_n$ . . . $R31_n$	$R32_n$	H	H	H . . . H
STROBE	X	X	H	H	$R1_n$	$R2_n$	$R3_n$ . . . $R32_n$	$R32_n$	H	H	H . . . H
	X	H	L	H	$R1_n$	$R2_n$	$R3_n$ . . . $R32_n$	$R32_n$	R1	R2	R3 . . . R32
SUSTAIN	X	X	X	L	$R1_n$	$R2_n$	$R3_n$ . . . $R32_n$	$R32_n$	L	L	L . . . L

H = high level, L = low level, X = irrelevant, ↑ = low-to-high-level transition.
R1 . . . R32 = levels currently at internal outputs of shift registers one through thirty-two, respectively.
$R1_n$ . . . $R32_n$ = levels at shift-register outputs R1 through R32 respectively, before the most recent ↑ transition at the CLOCK input.

Tabel 18/3.2-8: Waarheidstabel van de 75501E.

Supply voltage, V_{CC1} (see Note 1) . . . . . 15 V
Supply voltage, V_{CC2} . . . . . 100 V
Input voltage . . . . . V_{CC1} to 0.3 V
Continuous total power dissipation . . . . . See Dissipation Rating Table
Operating free-air temperature range, T_A: SN75501E . . . . . 0°C to 70°C
Storage temperature range . . . . . −65°C to 150°C
Case temperature for 10 seconds: FN package . . . . . 260°C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds: N package . . . . . 260°C

NOTE 1: All voltage values are with respect to network ground terminal.

DISSIPATION RATING TABLE

PACKAGE	$T_A \le 25°C$ POWER RATING	DERATING FACTOR ABOVE $T_A = 25°C$	$T_A = 70°C$ POWER RATING	$T_A = 85°C$ POWER RATING
FN	1775 mW	14.2 mW/°C	1136 mW	923 mW
N	1275 mW	10.2 mW/°C	816 mW	663 mW

Tabel 18/3.2-9: Maximaal toegelaten waarden en "derating" tabel.

		MIN	NOM	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC1}		10.8	12	13.2	V
Supply voltage, V_{CC2}		0		100	V
High-level input voltage, V_{IH}		0.75 V_{CC1}			V
Low-level input voltage, V_{IL}				0.25 V_{CC1}	V
High-level Q output clamp current, I_{OKH}				20	mA
Low-level Q output clamp current, I_{OKL}				−20	mA
Clock frequency, f_{clock}, at or below, 25°C junction temperature (see Note 2)		0		8	MHz
Duration of high or low clock pulse, t_w		62			ns
Setup time, t_{su}	Data inputs before CLOCK↑	20			ns
	Data inputs after CLOCK↑	50			ns
Hold time, t_h	STROBE high after CLOCK↑	150			ns
	STROBE high after SUSTAIN↑	250			ns
Operating free-air temperature, T_A	SN65501E	−40		85	°C
	SN75501E	0		70	°C

Tabel 18/3.2-10: Aanbevolen bedrijfscondities.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

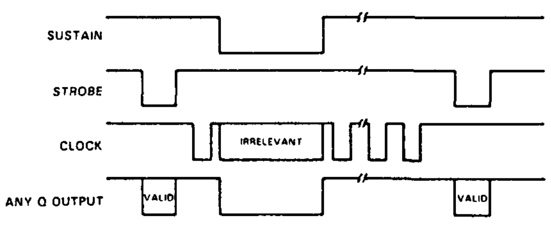
PARAMETER			TEST CONDITIONS		SN75501E MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_{IK}	Input clamp voltage		$V_{CC1} = 12$ V,	$I_I = 12$ mA		−1	−1.5	V
V_{OH}	High-level output voltage	Q outputs	$V_{CC1} = 13.2$ V, $V_{CC2} = 100$ V	$I_{OH} = -1$ mA	95	97.5		V
				$I_{OH} = -10$ mA	93	94.5		
				$I_{OH} = -15$ mA	91	93.5		
		SERIAL OUT	$V_{CC1} = 10.8$ V,	$I_{OH} = -100$ μA	9	10		
V_{OL}	Low-level output voltage	Q outputs	$V_{CC1} = 13.2$ V, $V_{CC2} = 100$ V	$I_{OL} = 1$ mA		0.85	2	V
				$I_{OL} = 10$ mA		2	4	
				$I_{OL} = 15$ mA		2.75	5	
		SERIAL OUT	$V_{CC1} = 10.8$ V,	$I_{OL} = 100$ μA		0.1	1	
V_{OK}	Output clamp voltage	Q output	$V_{CC2} = 0$	$I_{OK} = 20$ mA		1	2.5	V
				$I_{OK} = -20$ mA		−1.2	−2.5	
I_{IH}	High-level input current		$V_{CC1} = 13.2$ V, $V_{CC2} = 100$ V	$V_{IH} = V_{IH}$min,			1	μA
I_{IL}	Low-level input current		$V_{CC1} = 13.2$ V, $V_{CC2} = 100$ V	$V_{IL} = V_{IL}$max,			−1	μA
I_{CC1}	Supply current from V_{CC1}		$V_{CC1} = 13.2$ V, $V_{CC2} = 100$ V			0.05	1	mA
I_{CC2}	Supply current from V_{CC2}		$V_{CC2} = 100$ V			1	3	mA

Tabel 18/3.2-11: Elektrische kenmerken van de 75501E.

switching characteristics, $V_{CC1} = 12$ V, $V_{CC2} = 100$ V, $T_A = 25$ °C

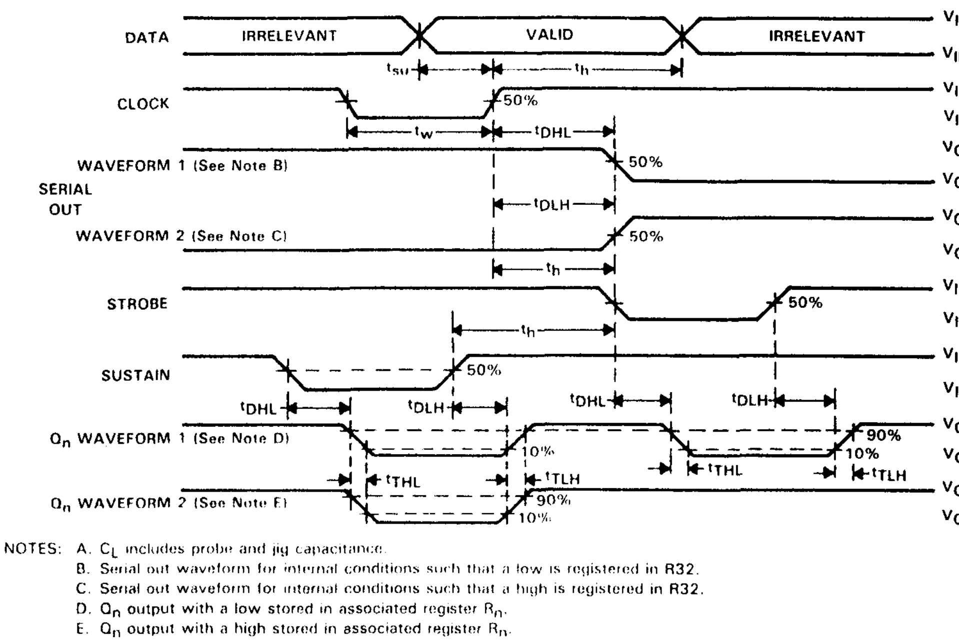
PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
t_{DHL}	Delay time, high-to-low-level outputs	STROBE to Q outputs	$C_L = 30$ pF			250	ns
		SUSTAIN to Q outputs	$C_L = 30$ pF			250	
		CLOCK to SERIAL OUT	$C_L = 20$ pF			147	
t_{DLH}	Delay time, low-to-high-level outputs	STROBE to Q outputs	$C_L = 30$ pF			450	ns
		SUSTAIN to Q outputs	$C_L = 30$ pF			450	
		CLOCK to SERIAL OUT	$C_L = 20$ pF			147	
t_{THL}	Transition time, high-to-low-level Q output		$C_L = 30$ pF			200	ns
t_{TLH}	Transition time, low-to-high-level Q output		$C_L = 30$ pF			300	ns

Tabel 18/3.2-12: Schakeltijden van de 75501E (zie ook figuur 18/3.2-13).



Figuur 18/3.2-12: Typische volgorde van handelingen.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

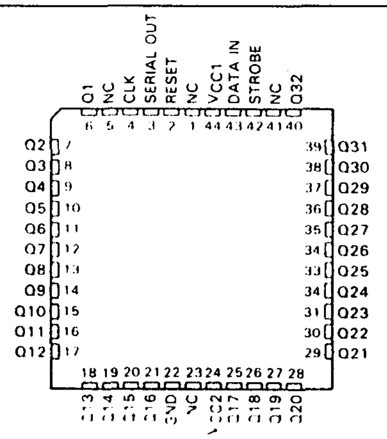


Figuur 18/3.2-13: Golfvormen en schakeltijden van de 75501E.

75508

AC plasma display-driver

De 75508 is een monolithisch BIDFET IC, speciaal ontworpen voor de serie-naar-parallel omzetting en niveau-verschuiving van data die nodig zijn voor matrix-adresseerbare AC plasma-display's (Y-as). De 75508 heeft CMOS-compatibele ingangen en totempaal DMOS-uitgangen.
Als de strobe-ingang HOOG is, zijn alle uitgangen HOOG. Gaat de strobe LAAG dan worden alle uitgangen waarvan het overeenkomstige registerbit een LAAG bevat ook LAAG, terwijl de overige uitgangen HOOG blijven.
Door het LAAG maken van de reset-ingang worden alle registerbits LAAG (en zullen alle uitgangen LAAG worden als de strobe LAAG gaat). De seriële data-uitgang van het schuifregister kan worden gebruikt voor het in cascade schakelen van extra schakelingen (deze uitgang wordt niet door het strobesignaal beïnvloed).

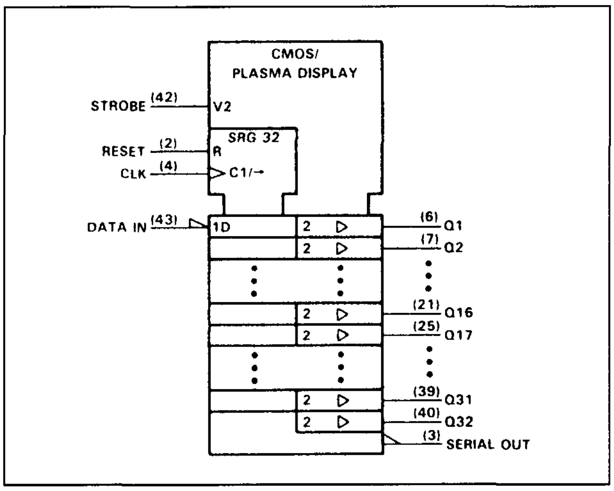


Figuur 18/3.2-14: Aansluitgegevens van de 75508.

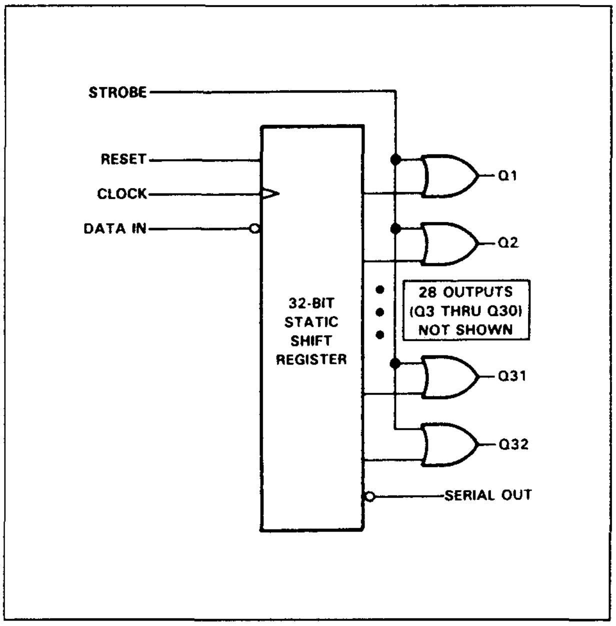
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments: SN75508
- bestuurt 32 elektroden
- 90 V totempaal DMOS-uitgangen
- CMOS-compatibele ingangen
- behuizing: 44-pens plastic chip-carrier (figuur 18/3.2-14)

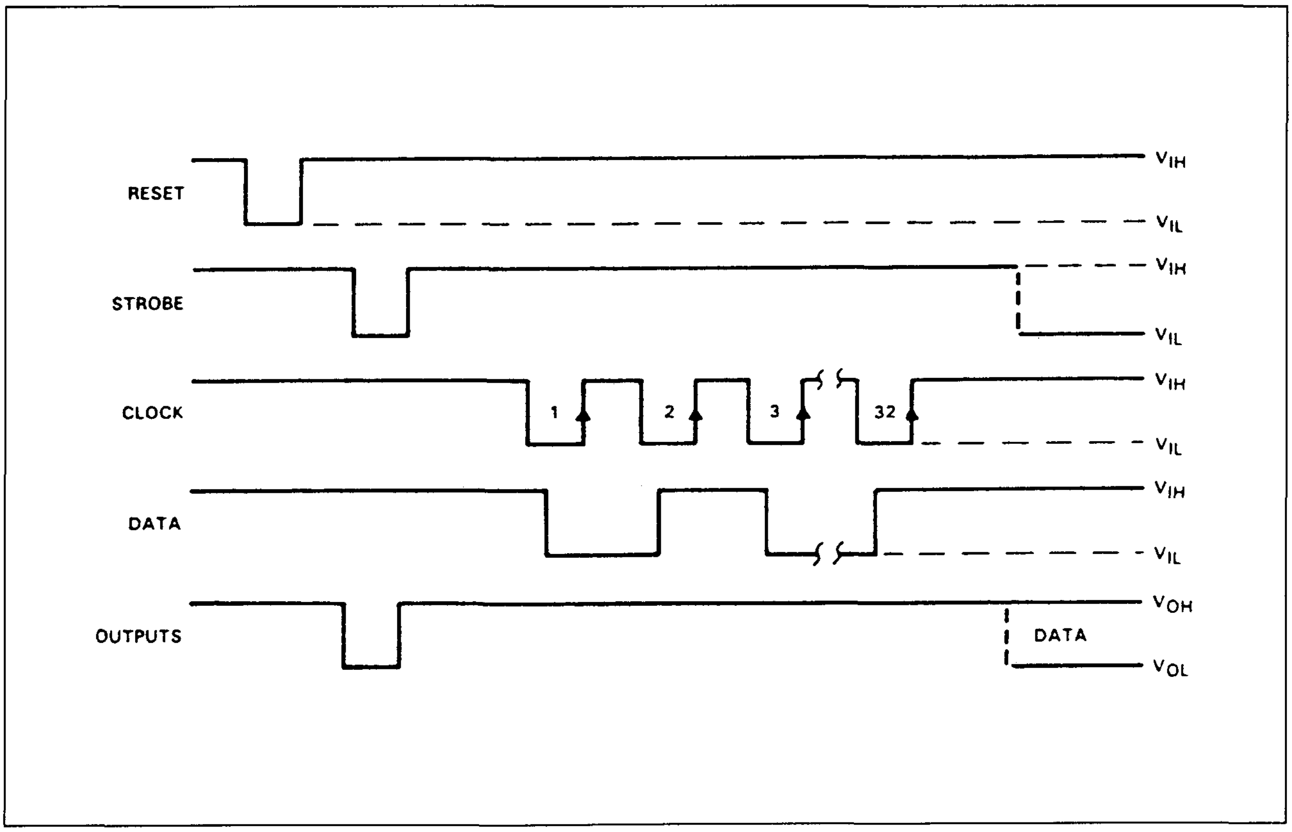
3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-15: Logisch symbool van de 75508.



Figuur 18/3.2-16: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75508.



Figuur 18/3.2-17: Typische volgorde van handelingen.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

Supply voltage, V_{CC1} (see Note 1)	15 V
Supply voltage, V_{CC2}	95 V
Input voltage, V_I	−0.3 V to V_{CC} + 0.3 V
High-level output voltage, V_{OH}	95 V
High-level output current, I_{OH}	−3 mA
Continuous total power dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 2)	1700 mW
Operating free-air temperature range: SN75508	0 °C to 70 °C
Storage temperature range	−65 °C to 150 °C
Case temperature for 10 seconds	260 °C

Tabel 18/3.2-13: Maximaal toegelaten waarden.

		MIN	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC1}		7.65	9.35	V
Supply voltage, V_{CC2}		V_{CC1}	90	V
High-level input voltage, V_{IH}	V_{CC1} = 9.35 V	7	V_{CC1}	V
	V_{CC1} = 7.65 V	5.75	V_{CC1}	
Low-level input voltage, V_{IL}	V_{CC1} = 9.35 V	0	2.3	V
	V_{CC1} = 7.65 V	0	1.9	
Output current, I_O ($t_w \le 1$ µs)			80	mA
Clock frequency, f_{clock}			4	MHz
Setup time, data before clock↑, t_{su}		100		ns
Hold time, data after clock↑, t_h		62		ns
Pulse duration, clock high or low, t_{wCLK}		125		ns
Operating free-air temperature, T_A	SN65508	−40	85	°C
	SN75508	0	70	

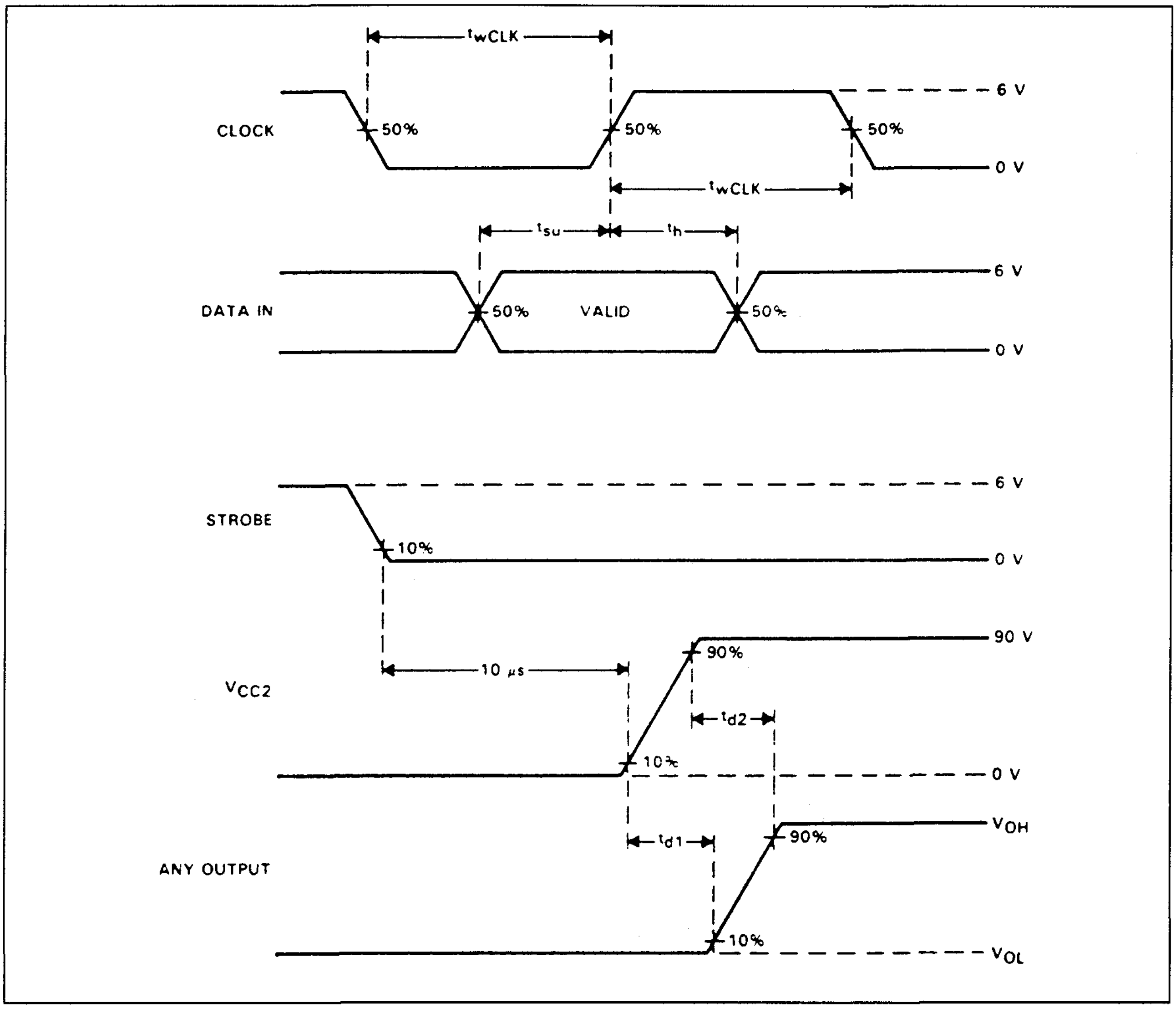
Tabel 18/3.2-14: Aanbevolen bedrijfscondities.

electrical characteristics over recommended operating free-air temperature range, V_{CC1} = 9.35 V V_{CC2} = 90 V (unless otherwise noted)

PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	MAX	UNIT
V_{OH}	High-level output voltage	Q outputs	V_{CC1} = 7.65 V, I_{OH} = −3 mA	83	87	V
		Serial output	V_{CC1} = 7.65 V, I_{OH} = −50 µA	6.8	7.65	
V_{OL}	Low-level output voltage	Q outputs	V_{CC1} = 7.65 V, I_{OL} = 10 mA	1.4	2.4	V
		Serial output	V_{CC1} = 7.65 V, I_{OL} = 50 µA	0	0.8	
V_{OK}	Output clamp voltage		V_{CC2} = 0, I_O = 100 mA, $t_w \le 1$ µs		2.5	V
			V_{CC2} = 0, I_O = −100 mA, $t_w \le 1$ µs		−2.7	
I_{IH}	High-level input current		V_I = 9.35 V		1	µA
I_{IL}	Low-level input current		V_I = 0.4 V		−1	µA
I_{OS}	Short-circuit output current		V_O = 0		−20	mA
I_{CC1}	Supply current from V_{CC1}				500	µA
I_{CC2}	Supply current from V_{CC2}		Output high		500	µA
			Output low		8.5	mA
t_{wRSTL}	Pulse duration, reset low			125		ns
t_{d1}	Delay time, V_{CC2} to Q outputs (10% – 10%)		R_L = 100 kΩ, C_L = 100 pF		800	ns
t_{d2}	Delay time, V_{CC2} to Q outputs (90% – 90%)		R_L = 100 kΩ, C_L = 100 pF		800	ns

Tabel 18/3.2-15: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75508.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-18: Golfvormen en schakeltijden van de 75508:
boven: input-timing;
onder: output-timing.

75509

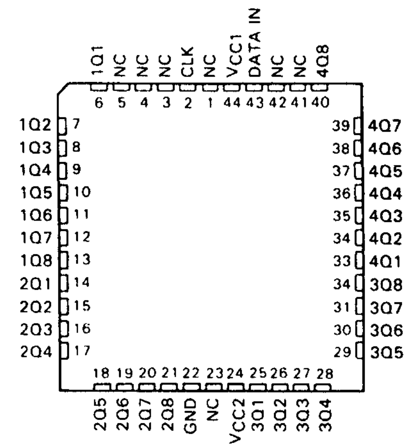
AC plasma display-driver

De 75509 is een monolithisch BIDFET IC dat bedoeld is voor lijnselecties op een matrix-adresseerbaar AC plasma-display (X-as). De ingangen van de 75509 zijn CMOS-compatibel, terwijl de uitgangen DMOS totempaal structuren hebben. Naar welk van de vier uitgangssecties de 8 bit intern in het schuifregister opgeslagen data wordt overgebracht, wordt bepaald door de laatste twee bits die in het 10 bit schuifregister worden opgeslagen. Alle 24 niet-geselecteerde uitgangen blijven HOOG, terwijl de toestand van de acht geselecteerde uitgangen afhankelijk is van de overeenkomstige data in het schuifregister. V_{CC2} kan worden gebruikt als uitgangsstrobe.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments: SN75509
- bestuurt 32 elektroden

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

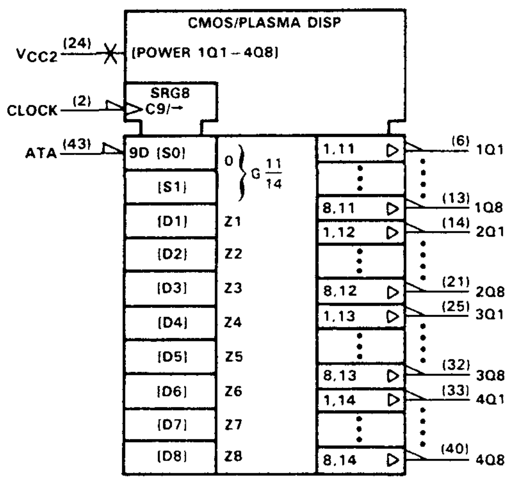


Figuur 18/3.2-19: Aansluitgegevens van de 75509.

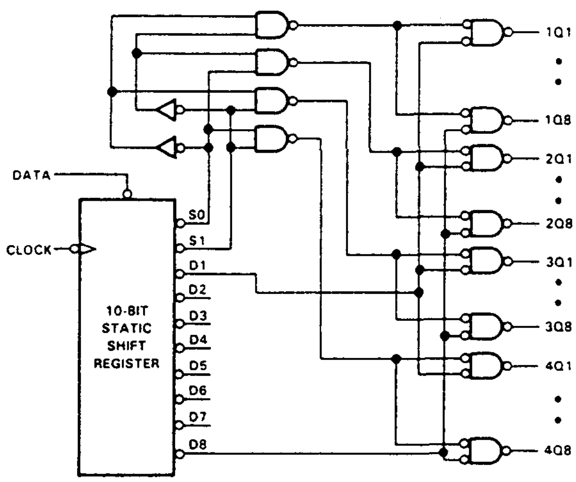
INPUT BITS			OUTPUTS			
FIRST ENTERED … LAST ENTERED D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1	S1	S0	BYTE 4 4Q8 - 4Q1	BYTE 3 3Q8 - 3Q1	BYTE 2 2Q8 - 2Q1	BYTE 1 1Q8 - 1Q1
← D8 - D1 →	L	L	All H	All H	All H	D8 - D1
← D8 D1 →	L	H	All H	All H	D8 D1	All H
← D8 D1 →	H	L	All H	D8 - D1	All H	All H
← D8 D1 →	H	H	D8 D1	All H	All H	All H

Tabel 18/3.2-16: Waarheidstabel van de 75509.

- 90 V DMOS totempaal uitgangen
- CMOS-compatibele ingangen
- behuizing: 44-pens plastic chip-carrier (figuur 18/3.2-19)

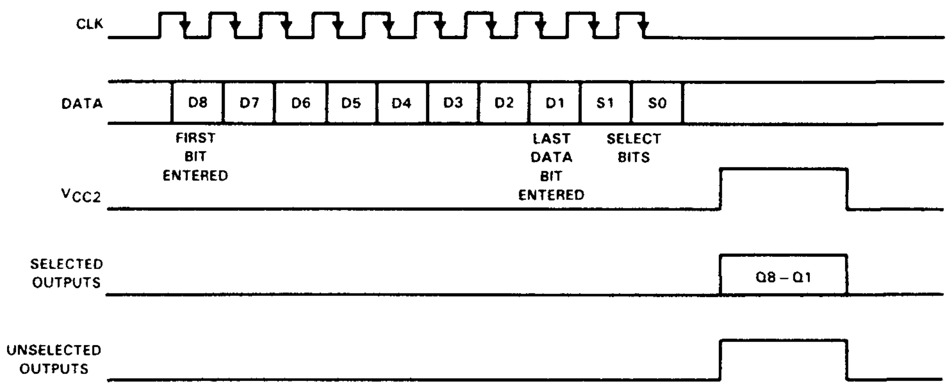


Figuur 18/3.2-20: Logisch symbool van de 75509.



Figuur 18/3.2-21: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75509.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-22: Typische volgorde van handelingen.

absolute maximum ratings over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

Supply voltage, V_{CC1} (see Note 1)	15 V
Supply voltage, V_{CC2}	95 V
Input voltage, V_I	−0.3 V to V_{CC} + 0.3 V
High-level output voltage, V_{OH}	95 V
High-level output current, I_{OH}	−3 mA
Low-level output current, I_{OL}	25 mA
Continuous total power dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 2)	1700 mW
Operating free-air temperature range: SN75509	0 °C to 70 °C
Storage temperature range	−65 °C to 150 °C
Case temperature for 10 seconds: FN package	260 °C

Tabel 18/3.2-17: Maximaal toegelaten waarden.

		MIN	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC1}		8	11.4	V
Supply voltage, V_{CC2}		V_{CC1}	90	V
High-level input voltage, V_{IH}	V_{CC1} = 11.4 V	8.5	V_{CC1}	V
	V_{CC1} = 8 V	6	V_{CC1}	
Low-level input voltage, V_{IL}	V_{CC1} = 11.4 V	0	2.9	V
	V_{CC1} = 8 V	0	2	
Output current, I_O ($t_w \leq 1$ µs)			80	mA
Clock frequency, f_{clock}			3.1	MHz
Setup time, data before clock↓, t_{su}		100		ns
Hold time, data after clock↓, t_h		100		ns
Pulse duration, clock high or low, t_{wCLK}		161		ns
Operating free-air temperature, T_A	SN65509	−40	85	°C
	SN75509	0	70	

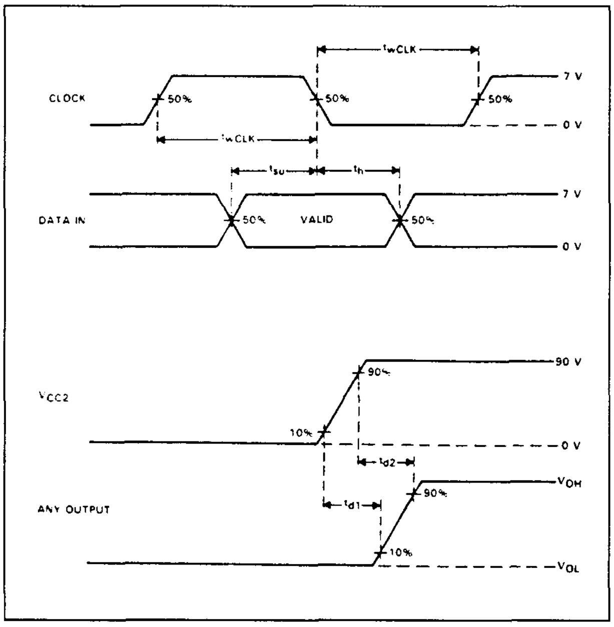
Tabel 18/3.2-18: Aanbevolen bedrijfscondities van de 75509.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

electrical characteristics over recommended operating free-air temperature range, V_{CC1} = 11.4 V, V_{CC2} = 90 V (unless otherwise noted)

PARAMETER		TEST CONDITIONS		MIN	MAX	UNIT
V_{OH}	High-level output voltage	V_{CC1} = 8 V,	I_{OH} = −3 mA	83	87	V
V_{OL}	Low-level output voltage	V_{CC1} = 8 V,	I_{OL} = 20 mA	1.4	2.4	V
V_{OK}	Output clamp voltage	V_{CC2} = 0	I_O = 100 mA, $t_w \le 1\ \mu s$		2.5	V
			I_O = −100 mA, $t_w \le 1\ \mu s$		−2.7	
I_{IH}	High-level input current	V_I = 11.4 V			1	μA
I_{IL}	Low-level input current	V_I = 0.4 V			−1	μA
I_{OS}	Short-circuit output current	V_O = 0			−20	mA
I_{CC1}	Supply current from V_{CC1}				500	μA
I_{CC2}	Supply current from V_{CC2}	All outputs high			500	μA
		Eight outputs low			5	mA
t_{d1}	Delay time, V_{CC2} to Q outputs (10% − 10%)	R_L = 100 kΩ, C_L = 100 pF			800	ns
t_{d2}	Delay time V_{CC2} to Q outputs (90% − 90%)	R_L = 100 kΩ, C_L = 100 pF			800	ns

Tabel 18/3.2-19: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75509.



Figuur 18/3.2-23: Golfvormen en schakeltijden van de 75509:
boven: input-timing;
onder: output-timing.

75510

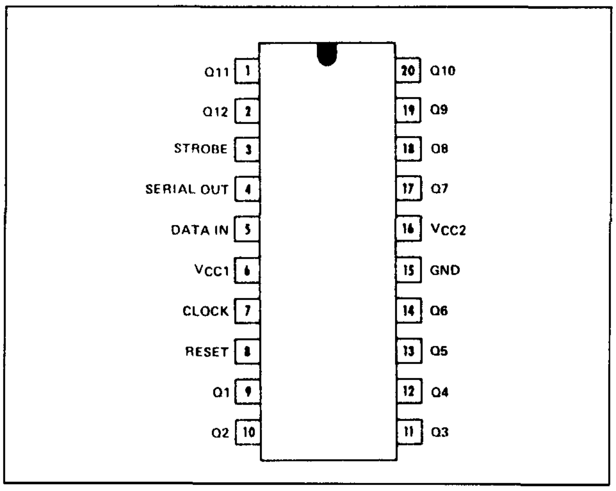
Vacuüm fluorescentie display-driver

De 75510 is een monolithisch BIDFET IC dat werd ontworpen voor het aansturen van dot matrix of gesegmenteerde vacuüm fluorescentie display's (VFD's). Alle ingangen van de 75510 zijn CMOS-compatibele, diodegeclampte PNP-schakelingen waarvan het logisch niveau, indien ze niet zijn aangesloten, HOOG is. De nominale ingangsdrempel is 5 V. De uitgangen hebben DMOS totempaal structuren, gevormd door een NPN emittervolger en gediffundeerde MOS (DMOS) transistoren. De 75510 bestaat uit een 12 bit schuifregister en 12 AND-poorten aan de uitgang. Data wordt in het schuifregister geladen op de LAAG-naar-HOOG overgang van de clock. Alle Q-uitgangen worden door de aktief LAGE strobe vrijgegeven (enabled). Door reset wordt de gehele inhoud van het schuifregister LAAG gemaakt. De seriële data-uitgang kan voor cascade-doeleinden worden gebruikt en wordt niet door het strobe-signaal beïnvloed.

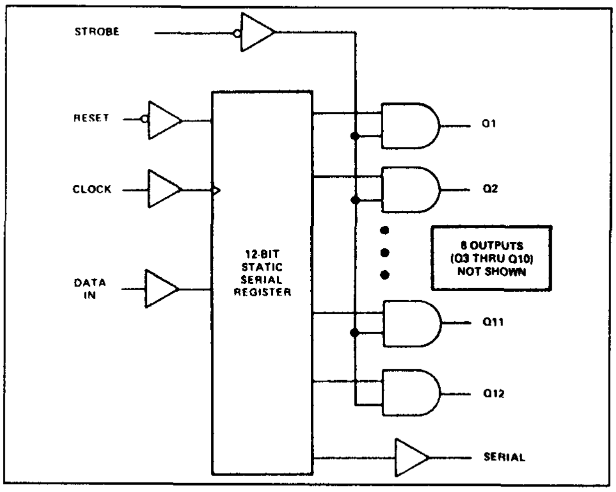
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments: SN75510
- bestuurt 12 lijnen
- zwaai van de uitgangsspanning: 60 V max.
- 25 mA max. source-stromen
- CMOS-compatibele ingangen
- reset-ingang
- behuizing: 20-pens plastic DIL (figuur 18/3.2-24)

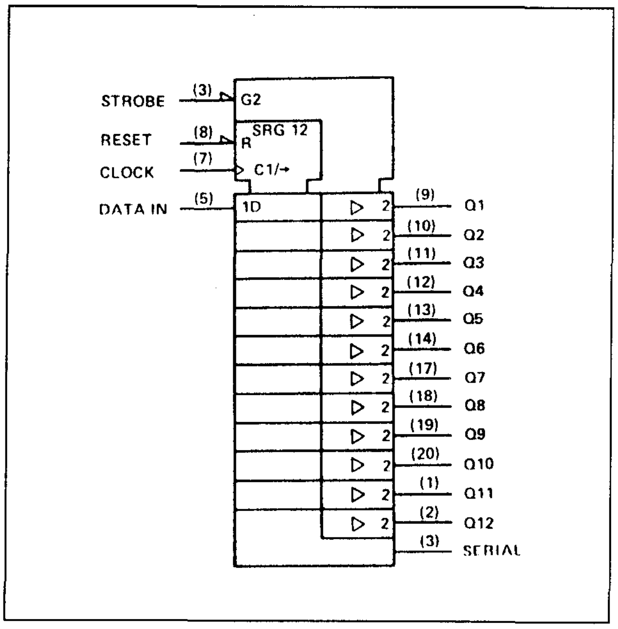
3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-24: Aansluitgegevens van de 75510.



Figuur 18/3.2-26: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75510.

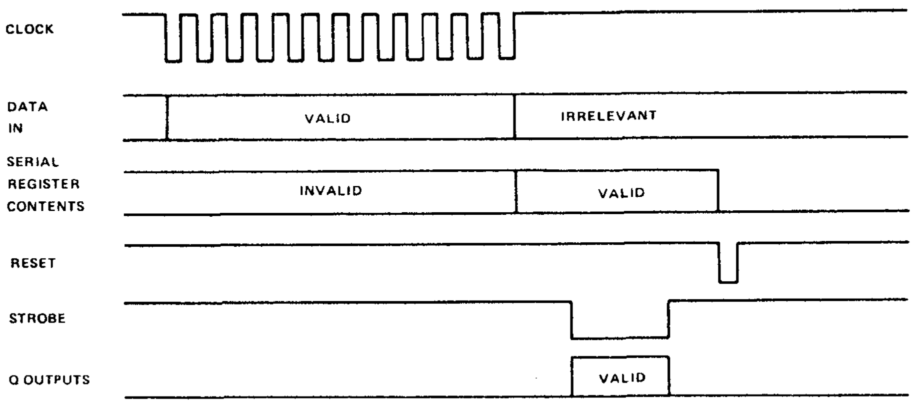


Figuur 18/3.2-25: Logisch symbool van de 75510.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

FUNCTION	CONTROL INPUTS			SHIFT REGISTERS	OUTPUTS	
	RESET	CLOCK	STROBE	R1 THRU R12	SERIAL	Q1 THRU Q12
LOAD	H	↑	X	Load and shift*	R12*	Determined by Strobe
STROBE	H	Not ↑	H	No change	R12	All L
	H	Not ↑	L	No change	R12	R1 thru R12, respectively
RESET	L	X	X	All L	L	All L

Tabel 18/3.2-20: Waarheidstabel van de 75510.



Figuur 18/3.2-27: Typische volgorde van handelingen.

Supply voltage, V_{CC1} (see Note 1) . . . . 15 V
Supply voltage, V_{CC2} . . . . 60 V
Input voltage . . . . V_{CC1}
Continuous total dissipation at (or below) 70°C free-air temperature . . . . 650 mW
Operating free-air temperature range . . . . 0°C to 70°C
Storage temperature range . . . . –65°C to 150°C
Lead temperature 1/16 inch (1,6 mm) from case for 10 seconds . . . . 260°C

Tabel 18/3.2-21: Maximaal toegelaten waarden.

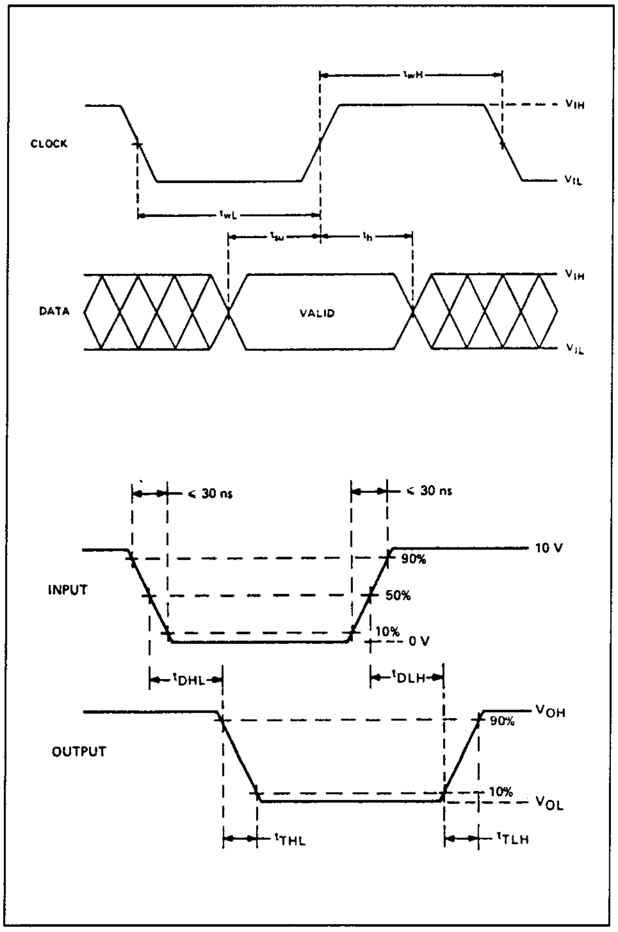
	MIN	NOM	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC1}	10.8	12	13.2	V
Supply voltage, V_{CC2}			60	V
Peak high-level output current			–25	mA
Peak low-level output current			5	mA
Input data rate	0		4	MHz
Width of high clock pulse, t_{wH} (see Figure 1)	125			ns
Width of low clock pulse, t_{wL} (see Figure 1)	125			ns
Data setup time before low-to-high transition of clock, t_{su} (see Figure 1)	125			ns
Data hold time after low-to-high transition of clock, t_h (see Figure 1)	0			ns
Operating free-air temperature, T_A	0		70	°C

Tabel 18/3.2-22: Aanbevolen bedrijfscondities van de 75510.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

PARAMETER			TEST CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_{IH}	High-level input voltage				7			V
V_{IL}	Low-level input voltage						3	V
V_{IK}	Input clamp voltage		$V_{CC1} = 12$ V, $I_I = -12$ mA				−1.5	V
V_{OH}	High-level output voltage	Q outputs	$V_{CC1} = 10.8$ V, $V_{CC2} = 60$ V, $I_{OH} = -25$ mA		55	57.5		V
		Serial data	$V_{CC1} = 12$ V, $I_{OH} = -200$ µA		11	11.3		
V_{OL}	Low-level output voltage	Q outputs	$V_{CC1} = 12$ V, $I_{OL} = 5$ mA			1.9	5	V
		Serial data	$V_{CC1} = 12$ V, $I_{OL} = 200$ µA			0.2	0.5	
I_{IH}	High-level input current		$V_{CC1} = 13.2$ V, $V_I = 7$ V			0.01	10	µA
I_{IL}	Low-level input current		$V_{CC1} = 13.2$ V, $V_I = 3$ V			−30	−150	µA
I_{CC1}	Supply current		$V_{CC1} = 13.2$ V	$V_I = 7$ V		150	800	µA
				$V_I = 3$ V		10	12	mA
I_{CC2}	Supply current		$V_{CC1} = 13.2$ V, $V_{CC2} = 60$ V	All outputs high		5	8	mA
				Strobe at 7 V		100	500	µA
t_{DHL}	Delay time, high-to-low-level output from strobe input		$C_L = 30$ pF, See Figure 2				500	ns
t_{DLH}	Delay time, low-to-high-level output from strobe input						500	ns
t_{THL}	Transition time, high-to-low-level output						300	ns
t_{TLH}	Transition time, low-to-high-level output						300	ns

Tabel 18/3.2-23: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75510.



Figuur 18/3.2-28: Golfvormen en schakeltijden van de 75510:
boven: input-timing;
onder: output-timing.

75511
Vacuüm fluorescentie display-driver met latches

Ook de 75511 is een monolithisch BIDFET IC voor het aansturen van dot matrix of gesegmenteerde vacuüm fluorescentie display's (VFD's). Alle ingangen zijn diodegeclampte PNP-schakelingen met een nominale spanningsdrempel van 5 V die CMOS-compatibel zijn. Net als bij TTL-schakelingen zijn niet-aangesloten ingangen logisch HOOG. De uitgangen hebben een DMOS totempaal structuur, gevormd door een NPN emittervolger en dubbel gediffundeerde MOS (DMOS) transistoren.

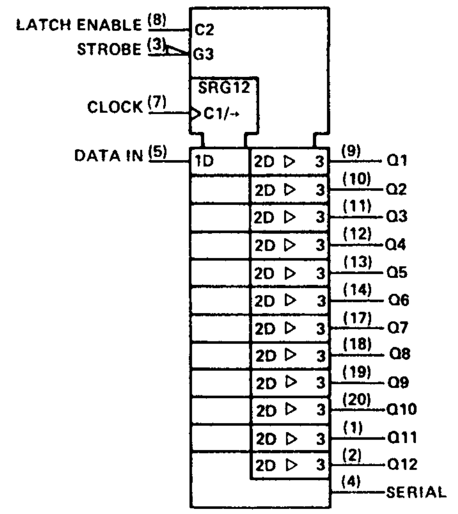
De 75511 bestaat uit een 12 bit schuifregister, 12 latches en 12 AND uitgangspoorten. Data wordt op de LAAG-naar-HOOG overgang van de clock in het schuifregister geladen. Wanneer het latch-enable signaal HOOG is, wordt de inhoud van het schuifregister overgebracht naar de uitgangen van de 12 latches. De aktief-LAGE strobe geeft alle Q-uitgangen vrij (enable). De seriële data-uitgang dient voor cascade-doeleinden en wordt niet door het strobe-signaal beïnvloed.

Technische gegevens

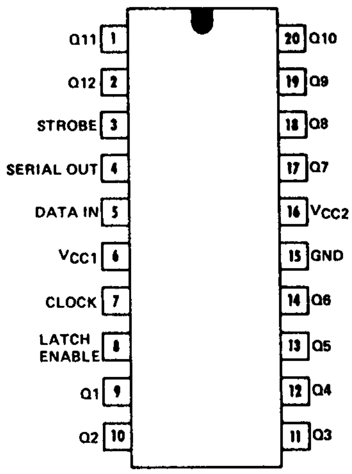
- fabrikant: Texas Instruments: SN75511
- bestuurt 12 lijnen

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

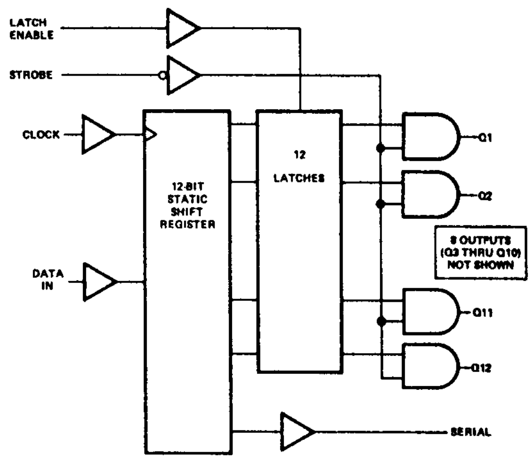
- latches op alle driver-uitgangen
- zwaai van de uitgangsspanning: 60 V max.
- 25 mA max. source-stromen
- CMOS-compatibele ingangen
- behuizing: 20-pens plastic DIL (figuur 18/3.2-29)



Figuur 18/3.2-30: Logisch symbool van de 75511.



Figuur 18/3.2-29: Aansluitgegevens van de 75511.

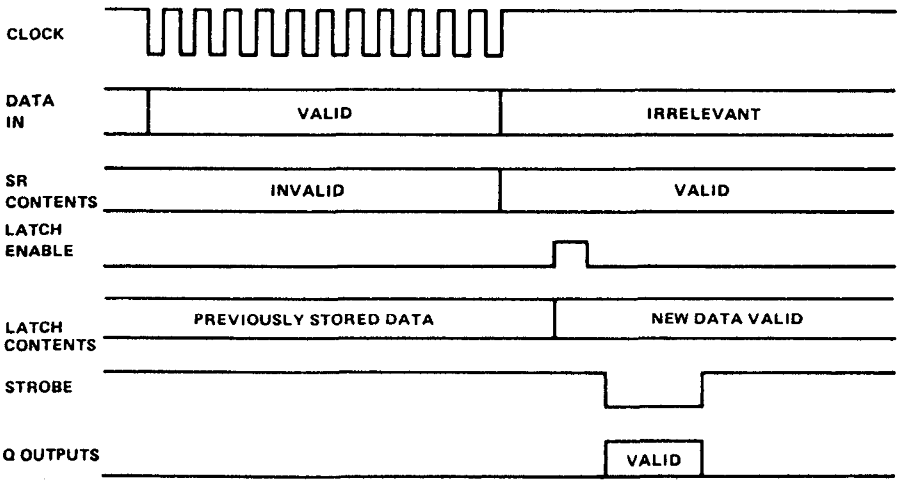


Figuur 18/3.2-31: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75511.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

FUNCTION	CONTROL INPUTS			SHIFT REGISTERS R1 THRU R12	LATCHES LC1 THRU LC12†	OUTPUTS	
	CLOCK	LATCH ENABLE	STROBE			SERIAL	Q1 THRU Q12
LOAD	↑	X	X	Load and shift*	Determined by Latch Enable†	R12*	Determined by Strobe
	Not↑	X	X	No change	Determined by Latch Enable†	R12	Determined by Strobe
LATCH	X	L	X	As determined above	Stored data	R12	Determined by Strobe
	X	H	X	As determined above	New data	R12	Determined by Storbe
STROBE	X	X	H	As determined above	Determined by Latch Enable†	R12	All L
	X	X	L	As determined above	Determined by Latch Enable†	R12	LC1 thru LC12, respectively

Tabel 18/3.2-24: Waarheidstabel van de 75511.



Figuur 18/3.2-32: Typische volgorde van handelingen.

Supply voltage, V_{CC1} (see Note 1)	15 V
Supply voltage, V_{CC2}	60 V
Input voltage	V_{CC1}
Continuous total dissipation at (or below) 70°C free-air temperature	650 mW
Operating free-air temperature range	0°C to 70°C
Storage temperature range	−65°C to 150°C
Lead temperature 1/16 inch (1,6 mm) from case for 10 seconds	260°C

Tabel 18/3.2-25: Maximaal toegelaten waarden.

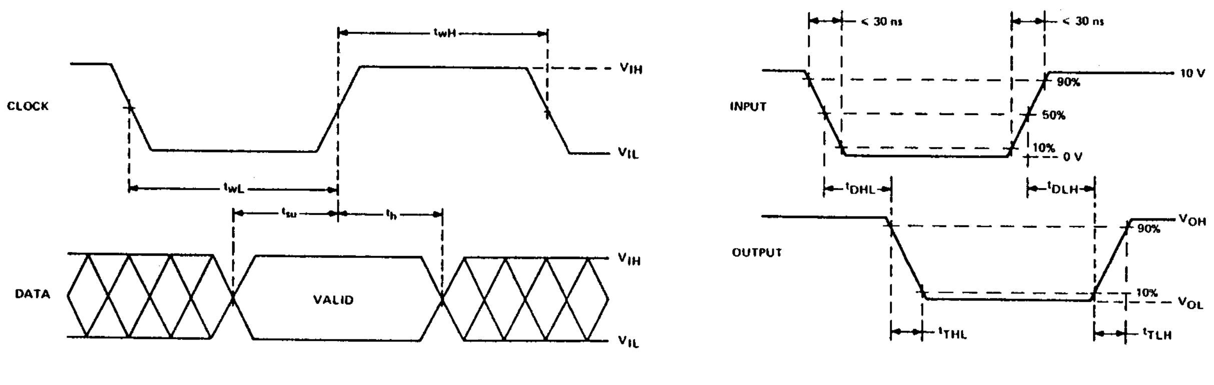
3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

	MIN	NOM	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC1}	10.8	12	13.2	V
Supply voltage, V_{CC2}			60	V
Peak high-level output current			−25	mA
Peak low-level output current			5	mA
Input data rate	0		4	MHz
Width of high clock pulse, t_{wH} (see Figure 1)	125			ns
Width of low clock pulse, t_{wL} (see Figure 1)	125			ns
Data setup time before low-to-high transition of clock, t_{su} (see Figure 1)	125			ns
Data hold time after low-to-high transition of clock, t_h (see Figure 1)	0			ns
Operating free-air temperature, T_A	0		70	°C

Tabel 18/3.2-26: Aanbevolen bedrijfscondities van de 75511.

PARAMETER			TEST CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_{IH}	High-level input voltage				7			V
V_{IL}	Low-level input voltage						3	V
V_{IK}	Input clamp voltage		V_{CC1} = 12 V, I_I = −12 mA				−1.5	V
V_{OH}	High-level output voltage	Q outputs	V_{CC1} = 10.8 V, V_{CC2} = 60 V, I_O = −25 mA		55	57.5		V
		Serial data	V_{CC1} = 12 V, I_{OH} = −200 μA		11	11.3		
V_{OL}	Low-level output voltage	Q outputs	V_{CC1} = 12 V, I_{OL} = 5 mA			1.9	5	V
		Serial data	V_{CC1} = 12 V, I_{OL} = 200 μA			0.2	0.5	
I_{IH}	High-level input current		V_{CC1} = 13.2 V, V_I = 7 V			0.01	10	μA
I_{IL}	Low-level input current		V_{CC1} = 13.2 V, V_I = 3 V			−30	−150	μA
I_{CC1}	Supply current		V_{CC1} = 13.2 V	V_I = 7 V		150	800	μA
				V_I = 3 V		10	12	mA
I_{CC2}	Supply current		V_{CC1} = 13.2 V, V_{CC2} = 60 V	All outputs high		5	8	mA
				Strobe at 7 V		100	500	μA
t_{DHL}	Delay time, high-to-low-level output from strobe input		C_L = 30 pF, See Figure 2				500	ns
t_{DLH}	Delay time, low-to-high-level output from strobe input						500	ns
t_{THL}	Transition time, high-to-low-level output						300	ns
t_{TLH}	Transition time, low-to-high-level output						300	ns

Tabel 18/3.2-27: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75511.



Figuur 18/3.2-33: Golfvormen en schakeltijden van de 75511:
boven: input-timing;
onder: output-timing.

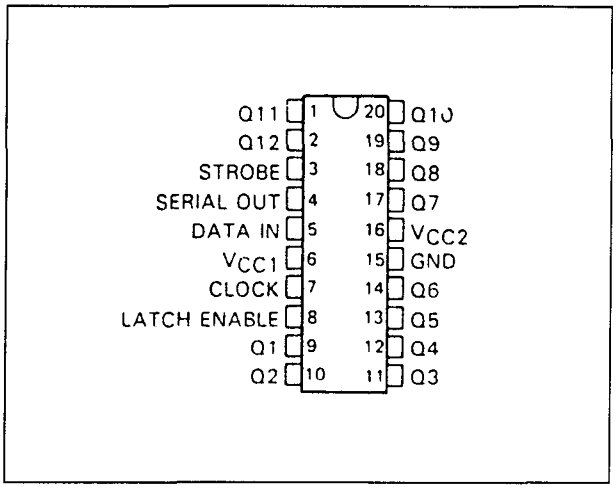
3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

75512B

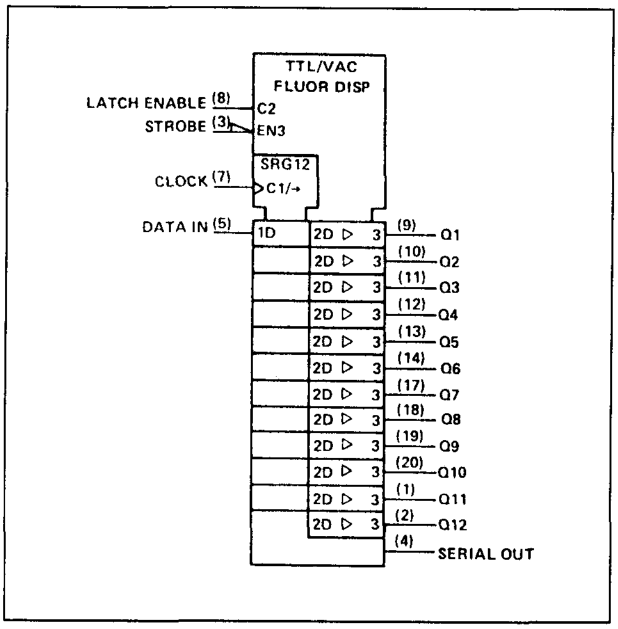
Vacuüm fluorescentie display-driver met latches

De 75512B is, net als de 75511, een monolithisch BIDFET IC voor het aansturen van dot matrix of gesegmenteerde vacuüm fluorescentie display's (VFD's). Bij de 75512B zijn de ingangen echter TTL-compatibel: het zijn diode-geclampte PNP-schakelingen met een nominale spanningsdrempel van 1,5 V. Niet aangesloten ingangen worden als logisch HOOG beschouwd. De totempaal-uitgangen worden gevormd door een NPN emittervolger en dubbel gediffundeerde MOS (DMOS) transistoren. De 75512B bestaat uit een 12 bit schuifregister, 12 latches en 12 AND-uitgangspoorten.

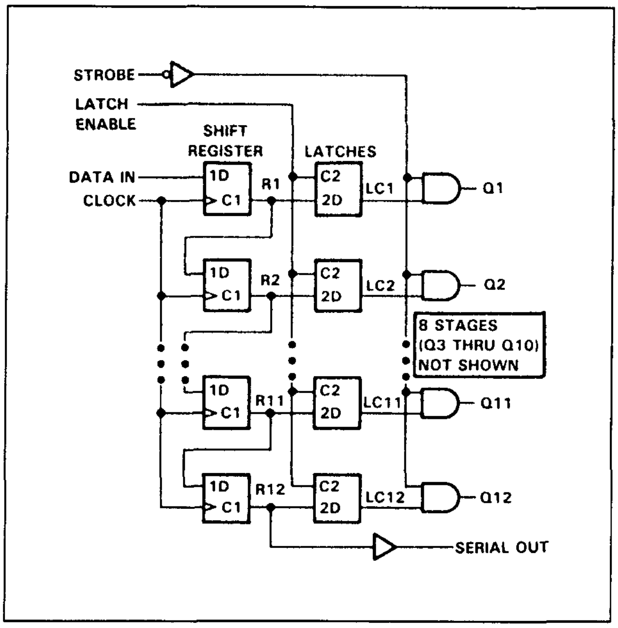
Seriële data wordt op de LAAG-naar-HOOG overgang van de CLOCK in het schuifregister geladen. Wanneer het LATCH ENABLE signaal HOOG is, wordt de inhoud van het schuifregister overgebracht naar de uitgangen van de 12 latches. De aktief-LAGE STROBE geeft alle Q-uitgangen vrij (enable). De seriële data-uitgang kan voor uitbreidingen worden gebruikt (cascade) en wordt niet door LATCH ENABLE en STROBE beïnvloed.



Figuur 18/3.2-34: Aansluitgegevens van de 75512B.



Figuur 18/3.2-35: Logisch symbool van de 75512B.



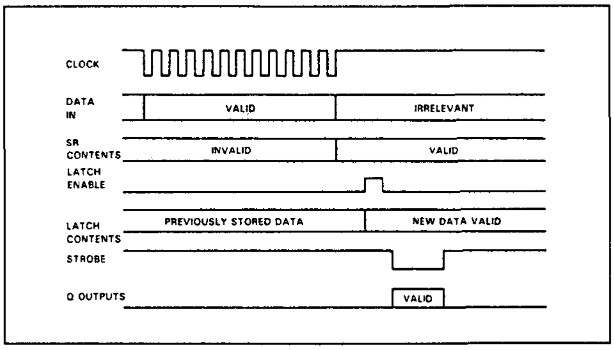
Figuur 18/3.2-36: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75512B.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments: SN75512B
- bestuurt 12 lijnen
- latches op alle driver-uitgangen

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

- zwaai van de uitgangsspanning: 60 V max.
- 25 mA max. source-stromen
- TTL-compatibele ingangen
- behuizing: 20-pens plastic DIL of SO (Small Outline) (figuur 18/3.2-34)
- vervanging voor 75512A



Figuur 18/3.2-37: Typische volgorde van handelingen.

FUNCTION	CONTROL INPUTS			SHIFT REGISTER R1 THRU R12	LATCHES LC1 THRU LC12	OUTPUTS	
	CLOCK	LATCH ENABLE	STROBE			SERIAL	Q1 THRU Q12
LOAD	↑	X	X	Load and shift†	Determined by LATCH ENABLE‡	R12	Determined by STROBE
	Not ↑	X	X	No change	Determined by LATCH ENABLE‡	R12	Determined by STROBE
LATCH	X	L	X	As determined above	Stored data	R12	Determined by STROBE
	X	H	X		New data	R12	Determined by STROBE
STROBE	X	X	H	As determined above	Determined by LATCH ENABLE‡	R12	All L
	X	X	L		Determined by LATCH ENABLE‡	R12	LC1 thru LC12, respectively

H = high level, L = low level, X = irrelevant, ↑ = low-to high-level transition.
† R12 takes on the state of R11, R11 takes on the state of R10, . . . R2 takes on the state of R1, and R1 takes on the state of the data input.
‡ New data enter the latches while LATCH ENABLE is high. These data are stored while LATCH ENABLE is low.

Tabel 18/3.2-28: Waarheidstabel van de 75512B.

Supply voltage, V_{CC1} (see Note 1) . . . . 15 V
Supply voltage, V_{CC2} . . . . 70 V
Input voltage . . . . V_{CC1}
Continuous total power dissipation . . . . See Dissipation Rating Table
Operating free-air temperature range: SN75512B . . . . 0°C to 70°C
Storage temperature range . . . . −65°C to 150°C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds . . . . 260°C

NOTE 1: Voltage values are with respect to network ground terminal.

DISSIPATION RATING TABLE

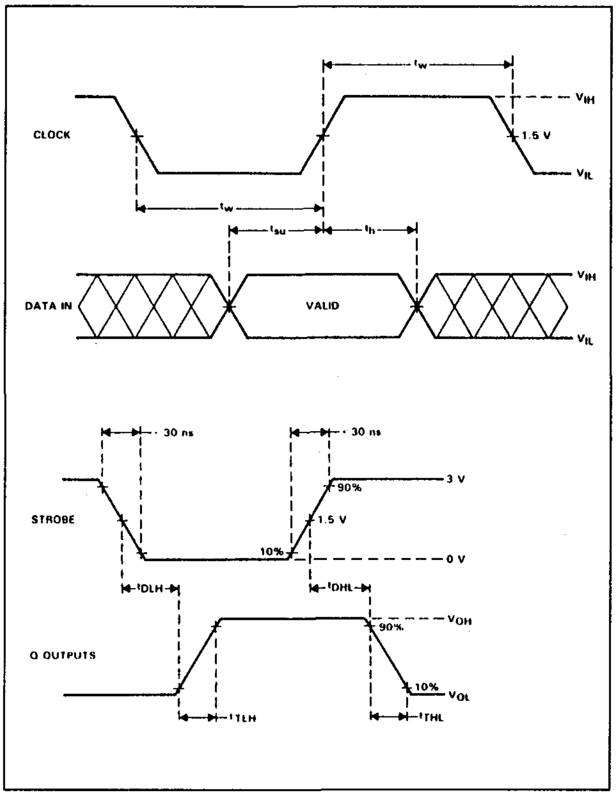
PACKAGE	$T_A \leq 25°C$ POWER RATING	DERATING FACTOR ABOVE $T_A = 25°C$	$T_A = 70°C$ POWER RATING	$T_A = 85°C$ POWER RATING
DW	1125 mW	9.0 mW/°C	720 mW	585 mW
N	1150 mW	9.2 mW/°C	736 mW	598 mW

Tabel 18/3.2-29: Maximaal toegelaten waarden en "derating" tabel.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

		SN75512B MIN	SN75512B MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC1}		5	15	V
Supply voltage, V_{CC2}		0	60	V
High-level input voltage, V_{IH}		2		V
Low-level input voltage, V_{IL}			0.8	V
High-level output current, I_{OH}			−25	mA
Low-level output current, I_{OL}	V_{CC1} = 10 V		5	mA
Clock frequency, f_{clock}	V_{CC1} = 15 V, T_A = 25 °C	0	4	MHz
	V_{CC1} = 5 V, T_A = 25 °C	0	1	
Pulse duration, CLOCK high or low, t_w	V_{CC1} = 15 V, T_A = 25 °C	100		ns
	V_{CC1} = 5 V, T_A = 25 °C	500		
Setup time, DATA IN before CLOCK↑, t_{su} (see Figure 1)	V_{CC1} = 15 V, T_A = 25 °C	100		ns
	V_{CC1} = 5 V, T_A = 25 °C	250		
Hold time, DATA IN after CLOCK↑, t_h (see Figure 1)	V_{CC1} = 15 V, T_A = 25 °C	50		ns
	V_{CC1} = 5 V, T_A = 25 °C	250		
Operating free-air temperature, T_A		0	70	°C

Tabel 18/3.2-30: Aanbevolen bedrijfscondities van de 75512B.



Figuur 18/3.2-38: Golfvormen en schakeltijden van de 75512B:
boven: input-timing;
onder: output-timing.

electrical characteristics over recommended operating free-air temperature range, V_{CC2} = 60 V (unless otherwise noted)

PARAMETER			TEST CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_{IK}	Input clamp voltage		I_I = −12 mA				−1.5	V
V_{OH}	High-level output voltage	Q outputs	I_{OH} = −25 mA		57.5	58		V
		Serial output	I_{OH} = −200 μA, V_{CC1} = 10 V		9	9.5		
V_{OL}	Low-level output voltage	Q outputs	I_{OL} = 5 mA, V_{CC1} = 10 V			2.6	5	V
		Serial output	I_{OL} = 200 μA, V_{CC1} = 10 V			0.05	0.2	
I_{IH}	High-level input current		V_{CC1} = 15 V, V_I = 5 V			0.01	1	μA
I_{IL}	Low-level input current		V_{CC1} = 15 V, V_I = 0.8 V			−25	−150	μA
I_{CC1}	Supply current from V_{CC1}		V_{CC1} = 15 V	V_I = 5 V		80	500	μA
				V_I = 0.8 V		2	6	mA
I_{CC2}	Supply current from V_{CC2}		V_{CC1} = 15 V	All outputs high		10	100	μA
				STROBE at 2 V		0.8	3	mA
t_{DHL}	Delay time, high-to-low-level output		C_L = 30 pF, See Figure 2				300	ns
t_{DLH}	Delay time, low-to-high-level output						300	ns
t_{THL}	Transition time, high-to-low-level output						500	ns
t_{TLH}	Transition time, low-to-high-level output						500	ns

Tabel 18/3.2-31: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75512B.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

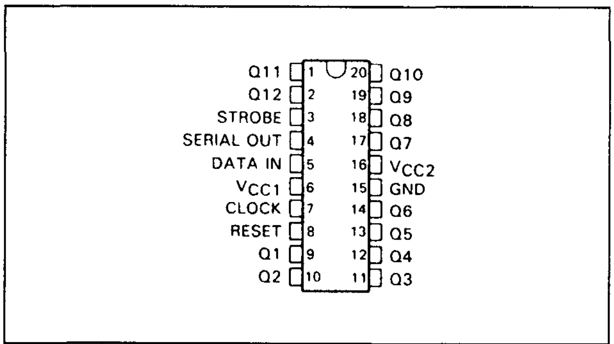
75513B

Vacuüm fluorescentie display-driver

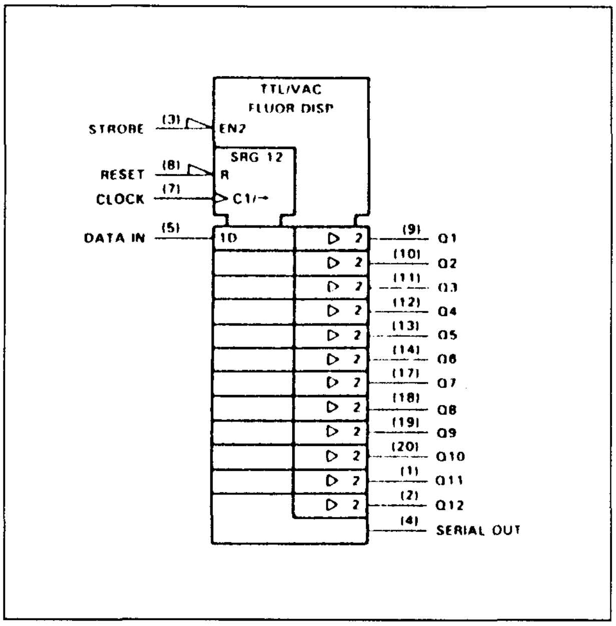
De 75513B is een monolithisch BIDFET IC voor de aansturing van dot matrix of gesegmenteerde vacuüm fluorescentie display's (VFD's). De 75513B heeft TTL-compatibele ingangen, bestaande uit diode-geclampte PNP-schakelingen met een nominale spanningsdrempel van 1,5 V. Niet-aangesloten ingangen worden als logisch HOOG beschouwd. De DMOS totempaal-uitgangen zijn opgebouwd uit een NPN emittervolger en dubbel gediffundeerde MOS-transistoren. De 75513B bestaat uit een 12 bit schuifregister en 12 AND-uitgangspoorten (geen latches). Data wordt op de LAAG-naar-HOOG flank van de Clock in het schuifregister geladen. De aktief-LAGE Strobe geeft alle Q-uitgangen vrij (enable), terwijl het Reset-signaal de gehele inhoud van het schuifregister LAAG maakt. De seriële data-uitgang maakt uitbreidingen mogelijk en wordt niet door het Strobe-signaal beïnvloed.

Technische gegevens

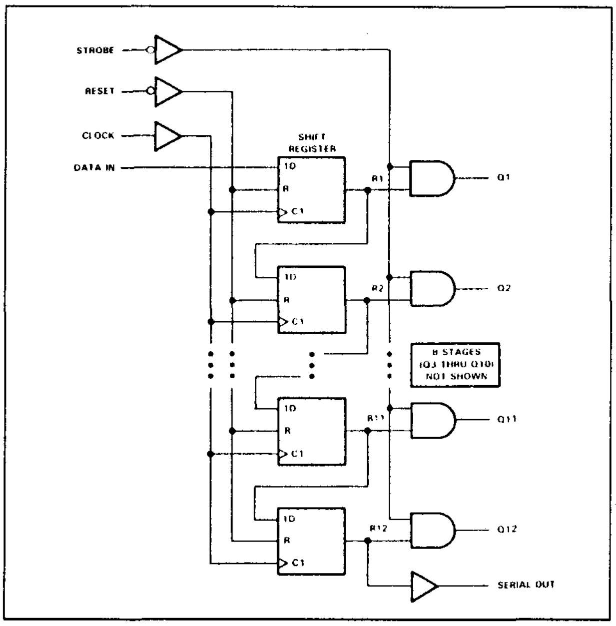
- fabrikant: Texas Instruments: SN75513B
- bestuurt 12 lijnen
- reset-ingang
- zwaai van de uitgangsspanning: 60 V max.
- 25 mA max. source-stromen
- TTL-compatibele ingangen
- behuizing: 20-pens plastic DIL of SO (Small Outline) (figuur 18/3.2-39)
- vervanging voor 75513A



Figuur 18/3.2-39: Aansluitgegevens van de 75513B.



Figuur 18/3.2-40: Logisch symbool van de 75513B.



Figuur 18/3.2-41: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75513B.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

FUNCTION	INPUTS			OUTPUTS		
	RESET	CLOCK	STROBE	SHIFT REGISTERS R1 THRU R12	SERIAL	Q1 THRU Q12
LOAD	H	↑	X	Load and Shift†	R12†	Determined by strobe
STROBE	H	No↑	H	No Change	R12	All L
	H	No↑	L	No Change	R12	R1 thru R12, respectively
RESET	L	H	X	All L	L	All L

Tabel 18/3.2-32: Waarheidstabel van de 75513B.

Supply voltage, V_{CC1} (see Note 1) .... 15 V
Supply voltage, V_{CC2} .... 70 V
Input voltage .... V_{CC1}
Continuous total dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 2) .... 1150 mW
Operating free-air temperature range: SN75513B .... 0 °C to 70 °C
Storage temperature range .... −65 °C to 150 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds .... 260 °C

Tabel 18/3.2-33: Maximaal toegelaten waarden.

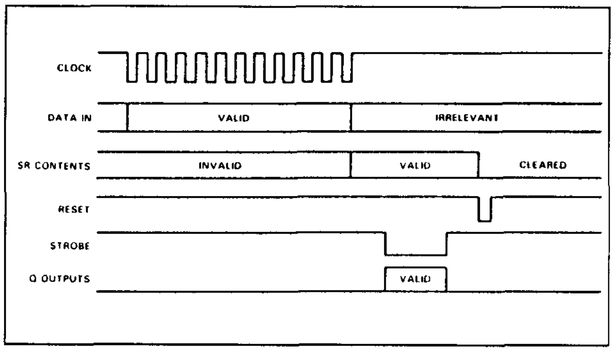
		MIN	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC1}		5	15	V
Supply voltage, V_{CC2}		0	60	V
High-level input voltage, V_{IH}		2		V
Low-level input voltage, V_{IL}			0.8	V
High-level output current, I_{OH}			25	mA
Low-level output current, I_{OL}	V_{CC1} = 10 V		5	mA
Clock frequency, f_{clock}	V_{CC1} = 15 V, T_A = 25 °C	0	4	MHz
	V_{CC1} = 5 V, T_A = 25 °C	0	1	
Pulse duration, clock high, t_w	V_{CC1} = 15 V, T_A = 25 °C	100		ns
	V_{CC1} = 5 V, T_A = 25 °C	500		
Setup time, data before clock↑ (see Figure 1), t_{su}	V_{CC1} = 15 V, T_A = 25 °C	100		ns
	V_{CC1} = 5 V, T_A = 25 °C	250		
Hold time, data after clock↑ (see Figure 1), t_h	V_{CC1} = 15 V, T_A = 25 °C	50		ns
	V_{CC1} = 5 V, T_A = 25 °C	250		
Operating free-air temperature, T_A	SN65513B	−40	85	°C
	SN75513B	0	70	

Tabel 18/3.2-34: Aanbevolen bedrijfscondities van de 75513B.

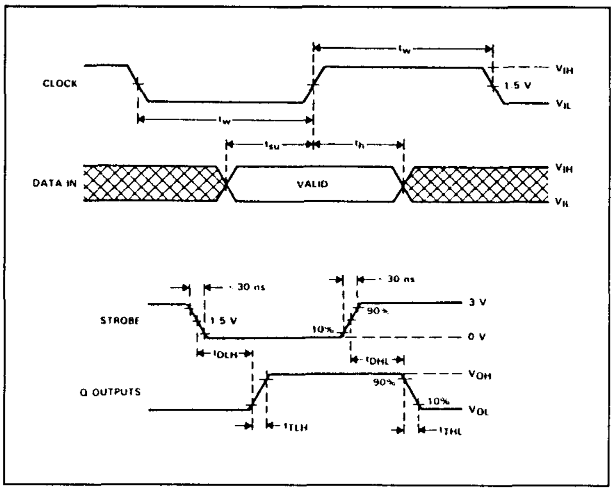
PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_{IK}	Input clamp voltage		I_I = −12 mA			−1.5	V
V_{OH}	High-level output voltage	Q outputs	I_{OH} = −25 mA	57.5	58		V
		Serial output	I_{OH} = −200 μA	9	9.5		
V_{OL}	Low-level output voltage	Q outputs	I_{OL} = 5 mA		2.6	5	V
		Serial output	I_{OL} = 200 μA		0.05	0.2	
I_{IH}	High-level input current		V_{CC1} = 15 V, V_I = 15 V		0.01	1	μA
I_{IL}	Low-level input current		V_{CC1} = 15 V, V_I = 0 V		−25	−150	μA
I_{CC1}	Supply current from V_{CC1}		V_{CC1} = 15 V, All inputs at 5 V		0.08	0.5	mA
			V_{CC1} = 15 V, All inputs at 0.8 V		2	6	
I_{CC2}	Supply current from V_{CC2}		V_{CC1} = 15 V, All outputs high		0.01	0.1	mA
			V_{CC1} = 15 V, Strobe at 2 V		0.8	3	
t_{DHL}	Delay time, high-to-low-level output		C_L = 30 pF, See Figure 2			300	ns
t_{DLH}	Delay time, low-to-high-level output					300	ns
t_{THL}	Transition time, high-to-low-level output					500	ns
t_{TLH}	Transition time, low-to-high-level output					500	ns

Tabel 18/3.2-35: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75513B.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-42: Typische volgorde van handelingen.



Figuur 18/3.2-43: Golfvormen en schakeltijden van de 75513B:
boven: input-timing;
onder: output-timing.

75514

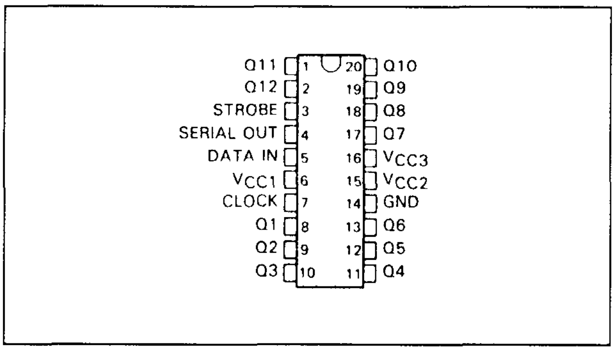
Vacuüm fluorescentie display-driver met latches

De 75514 is een monolithisch BIDFET IC voor het aansturen van dot matrix of gesegmenteerde vacuüm fluorescentie display's (VFD's). De 75514 heeft diode-geclampte, CMOS-compatible ingangen. De totempaal-uitgangen worden gevormd door middel van dubbel gediffundeerde MOS (DMOS) transistoren.

De 75514 bestaat uit een 12 bit schuifregister, een 12 bit opslagregister en 12 AND-uitgangspoorten. Seriële data wordt op de LAAG-naar-HOOG overgang van het clocksignaal in het schuifregister geladen. Op de HOOG-naar-LAAG flank van het strobesignaal wordt de data overgebracht van het schuifregister naar de latches. Wanneer de strobe HOOG gaat, worden alle Q-uitgangen vrijgegeven (enable).
De seriële data-uitgang kan voor uitbreidingen worden gebruikt (cascade) en wordt niet door het strobe-signaal beïnvloed.
De voedingslijnen V_{CC2} en V_{CC3} worden gebruikt om 25 mA uitgangs source-stroom te kunnen leveren en daarbij de statische dissipatie op een acceptabel niveau te houden. Hierbij dient V_{CC3} gelijk te zijn aan V_{CC2} + 10 V.
Het is wel mogelijk om de 75514 te laten werken met $V_{CC3} = V_{CC2}$ maar dan zal de uitgangsstroom kleiner moeten zijn.

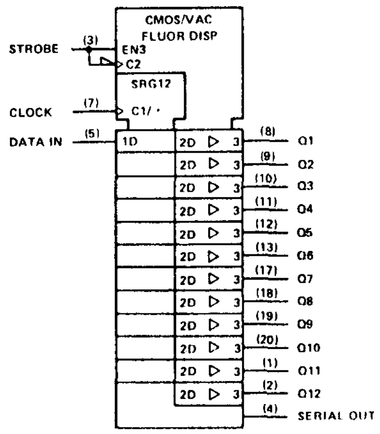
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments: SN75514
- bestuurt 12 lijnen
- latches op alle driver-uitgangen
- zwaai van de uitgangsspanning: 125 V max.
- 25 mA max. source-stromen
- CMOS-compatibele ingangen
- behuizing: 20-pens plastic DIL of SO (Small Outline) (figuur 18/3.2-44)

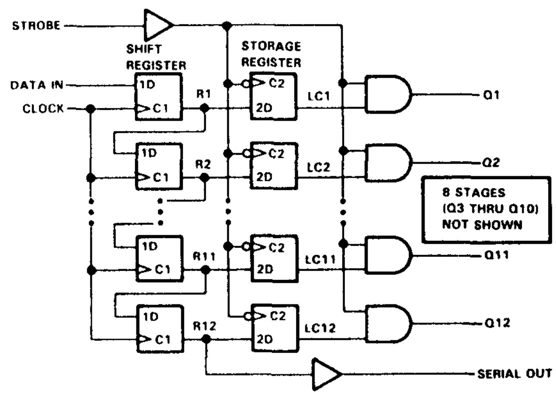


Figuur 18/3.2-44: Aansluitgegevens van de 75514.

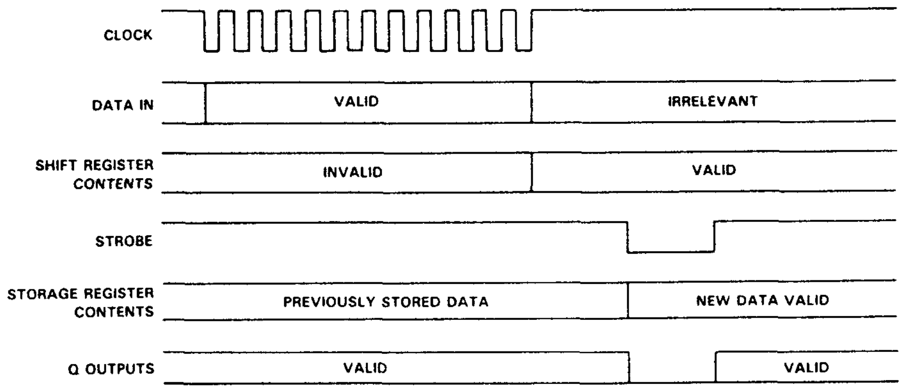
3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-45: Logisch symbool van de 75514.



Figuur 18/3.2-46: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75514.



Figuur 18/3.2-47: Typische volgorde van handelingen.

FUNCTION	CONTROL INPUTS		SHIFT REGISTERS	LATCHES	OUTPUTS	
	CLOCK	STROBE	R1 THRU R12	LC1 THRU LC12	SERIAL	Q1 THRU Q12
LOAD	↑	X	Load and shift*	Stored data	R12	Determined by Strobe
	No↑	X	No change	Stored data	R12	Determined by Strobe
LATCH	X	↓	As determined above	New data	R12	Determined by Strobe
	X	No↓	As determined above	Stored data	R12	Determined by Strobe
STROBE	X	H	As determined above	Stored data	R12	LC1 thru LC12, respectively
	X	L	As determined above	Stored data	R12	All L

Tabel 18/3.2-36: Waarheidstabel van de 75514.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

Parameter	Value
Supply voltage, V_{CC1} (see Note 1)	15 V
Supply voltage, V_{CC2}	130 V
Supply voltage, V_{CC3}	140 V
Supply voltage difference, $V_{CC3} - V_{CC2}$	75 V
Input voltage	V_{CC1}
Continuous total dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 2):	
DW package	1125 mW
N package	1150 mW
Operating free-air temperature range	0 °C to 70 °C
Storage temperature range	−65 °C to 150 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260 °C

NOTES: 1. Voltage values are with respect to network ground terminal.
2. For operation above 25 °C free-air temperature, derate the DW package to 720 mW at 70 °C at the rate of 9.0 mW/°C, and the N package to 736 mW at 70 °C at the rate of 9.2 mW/°C.

Tabel 18/3.2-37: Maximaal toegelaten waarden.

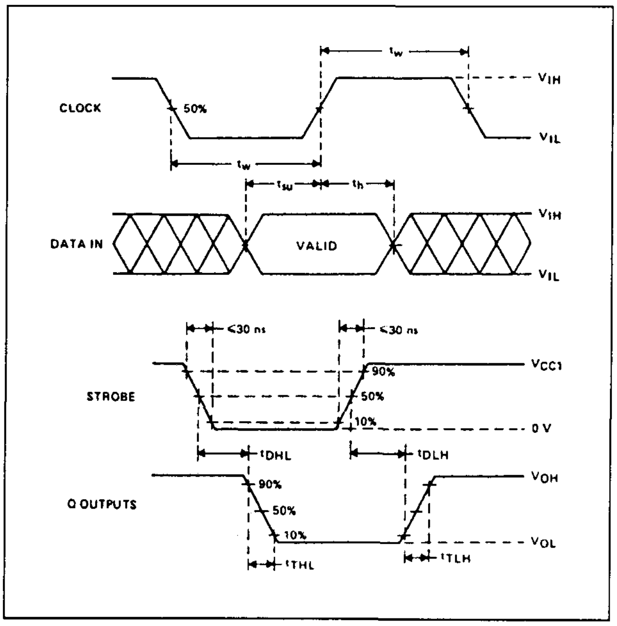
		MIN	NOM	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC1}		5		15	V
Supply voltage, V_{CC2}		0		130	V
Supply voltage, V_{CC3}		V_{CC2}		$V_{CC2}+10$	V
High-level input voltage, V_{IH} (see Figure 1)	V_{CC1} = 5 V	4			V
	V_{CC1} = 15 V	11.25			
Low-level input voltage, V_{IL} (see Figure 1)	V_{CC1} = 5 V			1	V
	V_{CC1} = 15 V			3.75	
High-level output current, I_{OH} (T_A = 25 °C)				−25	mA
Low-level output current, I_{OL}				2.5	mA
Clock frequency, f_{clock} (see Figure 2)		0		7.5	MHz
Data setup time before clock↑, t_{su} (see Figure 3)		150			ns
Data hold time after clock↑, t_h (see Figure 3)		150			ns
Delay time, strobe low to clock high, $t_{d(SL-CH)}$	V_{CC} = 5 V	1200			ns
	V_{CC} = 15 V	500			
Operating free-air temperature, T_A		0		70	°C

Tabel 18/3.2-38: Aanbevolen bedrijfscondities van de 75514.

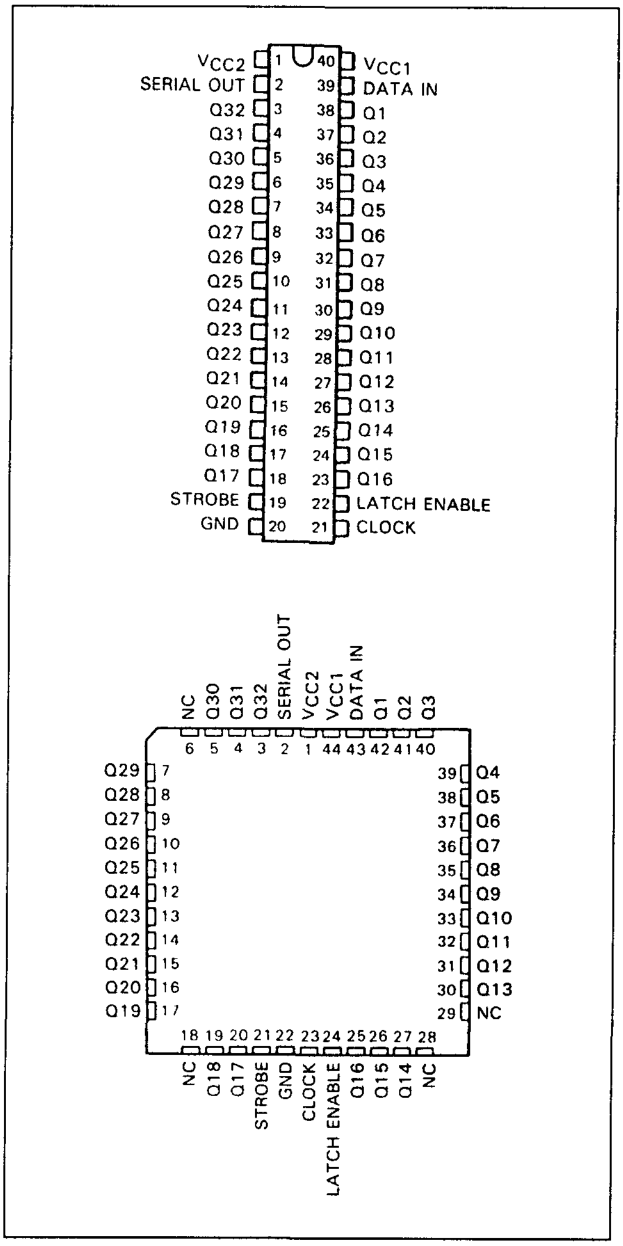
PARAMETER			TEST CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_{IK}	Input clamp voltage		I_I = −1 mA				−1.5	V
V_{OH}	High-level output voltage	Q outputs	V_{CC2} 130 V, I_O 25 mA		125	126		V
		Serial	I_{OH} = 200 µA		9	9 3		
V_{OL}	Low-level output voltage	Q outputs	I_{OL} 2.5 mA			1 5	5	V
		Serial	I_{OL} 200 µA				1	
I_{IH}	High-level input current		V_{CC1} = 10 V, V_I = 10 V			0.01	1	µA
I_{IL}	Low-level input current		V_{CC1} = 10 V, V_I = 0 V				−5	µA
I_{CC1}	Supply Current from V_{CC1}		V_{CC1} 15 V				5	mA
			V_{CC1} = 5 V				5	
I_{CC2}	Supply Current from V_{CC2}		V_{CC1} 15 V, V_{CC2} = 130 V, V_{CC3} 140 V	All outputs high			5	mA
				All outputs low			0 1	
I_{CC3}	Supply Current from I_{CC3}		V_{CC1} = 15 V, V_{CC2} 130 V, V_{CC3} 140 V	All outputs high			5	mA
				Strobe at 0 V			0.1	
t_{DHL}	Delay time, high-to-low-level output		C_L = 30 pF, See Figure 4				0.8	µs
t_{DLH}	Delay time, low-to-high-level output						0.8	µs
t_{THL}	Transition time, high-to-low-level output						1	µs
t_{TLH}	Transition time, low-to-high-level output						3	µs

Tabel 18/3.2-39: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75514.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-48: Golfvormen en schakeltijden van de 75514:
boven: input-timing;
onder: output-timing.



Figuur 18/3.2-49: Aansluitgegevens van de 75518.

75518

Vacuüm fluorescentie display-driver met latches

De 75518 is een monolithisch BIDFET IC voor de aansturing van dot matrix of gesegmenteerde vacuüm fluorescentie display's (VFD's).

De 75518 bestaat uit een 32 bit schuifregister, 32 latches en 32 AND-uitgangspoorten. Seriële data wordt op de LAAG-naar-HOOG overgang van het CLOCK-signaal in het schuifregister geladen. Terwijl LATCH ENABLE HOOG is wordt parallelle data via een 32 bit latch overgebracht naar de uitgangsbuffers. Door het STROBE-signaal LAAG te maken worden alle Q-uitgangen vrijgegeven (enable). Als STROBE HOOG is, zijn alle Q-uitgangen LAAG.

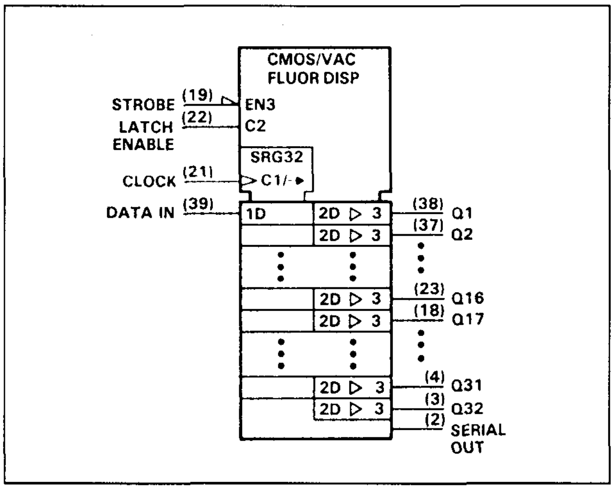
Seriële data uit het schuifregister kan voor cascade-doeleinden worden gebruikt. Deze uitgang wordt niet door STROBE of LATCH ENABLE beïnvloed.

Technische gegevens

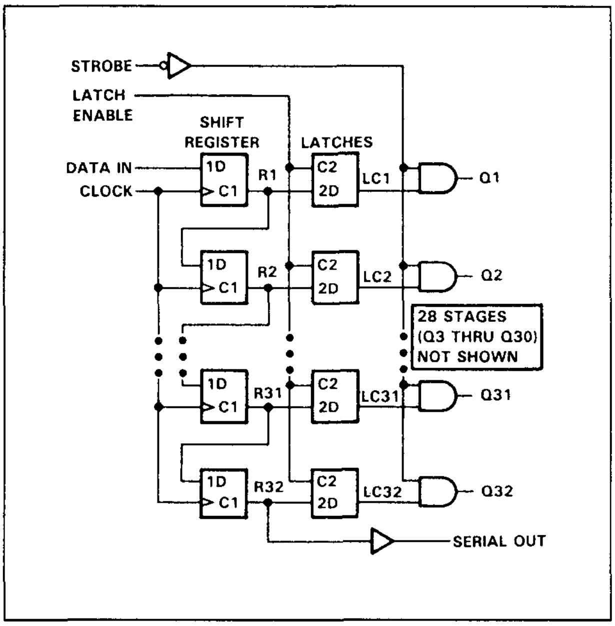
- fabrikant: Texas Instruments: SN75518
- bestuurt 32 lijnen
- latches op alle driver-uitgangen
- zwaai van de uitgangsspanning: 60 V max.
- 25 mA max. source-stromen
- CMOS-compatibele ingangen
- high-speed seriële data-uitgang

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

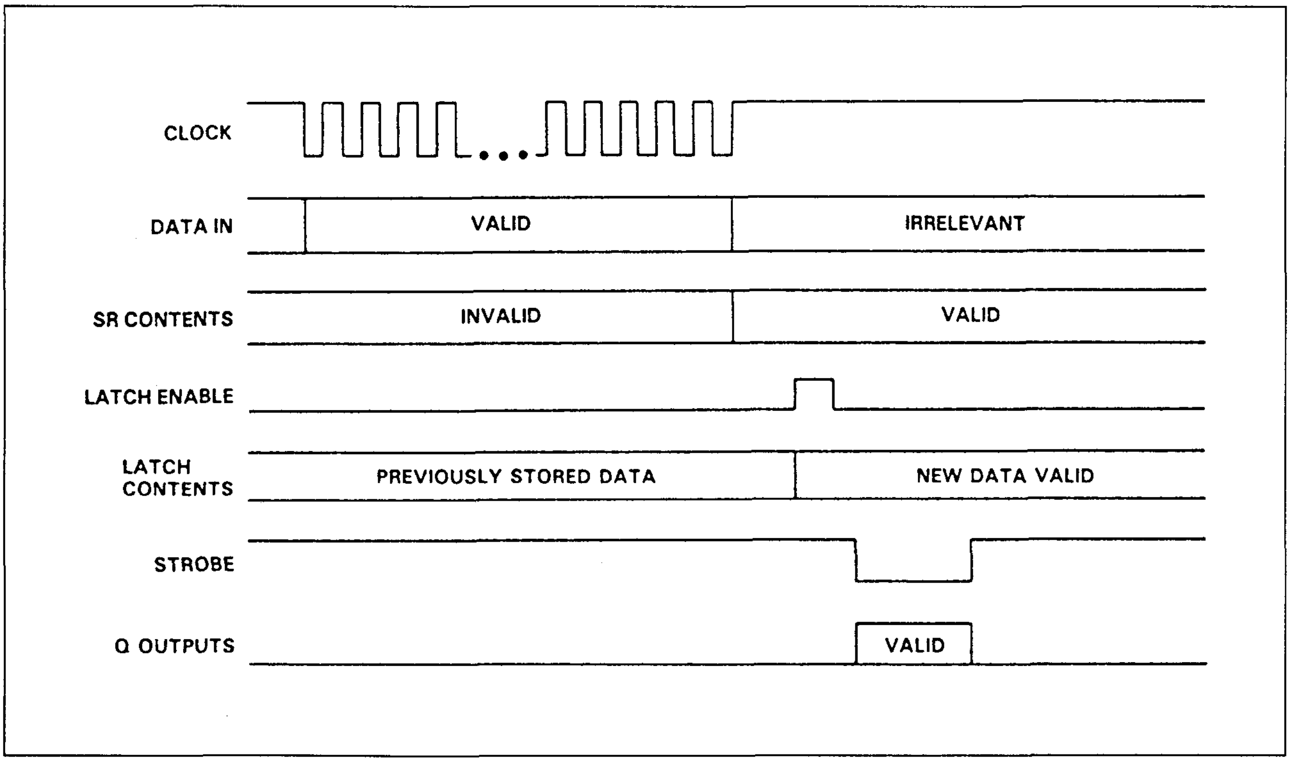
- behuizing: 40-pens plastic DIL of 44-pens PLCC (figuur 18/3.2-49)



Figuur 18/3.2-50: Logisch symbool van de 75518.



Figuur 18/3.2-51: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75518.



Figuur 18/3.2-52: Typische volgorde van handelingen.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

FUNCTION	CONTROL INPUTS			SHIFT REGISTERS R1 THRU R32	LATCHES LC1 THRU LC32	OUTPUTS	
	CLOCK	LATCH ENABLE	STROBE			SERIAL	Q1 THRU Q32
LOAD	↑ Not ↑	X X	X X	Load and shift† No change	Determined by LATCH ENABLE‡	R32	Determined by STROBE
LATCH	X X	L H	X X	As determined above	Stored data New Data	R32	Determined by STROBE
STROBE	X X	X X	H L	As determined above	Determined by LATCH ENABLE‡	R32	All L LC1 thru LC32, respectively

H = high level, L = low level, X = irrelevant, ↑ = low-to-high-level transition.
†R32 and the serial output take on the state of R31, R31 takes on the state of R30, . . . R2 takes on the state of R1, and R1 takes on the state of the data input.
‡New data enter the latches while LATCH ENABLE is high. These data are stored while LATCH ENABLE is low.

Tabel 18/3.2-40: Waarheidstabel van de 75518.

Supply voltage, V_{CC1} (see Note 1) . . . . 15 V
Supply voltage, V_{CC2} . . . . 70 V
Input voltage, V_I . . . . V_{CC1}
Continuous total power dissipation . . . . See Dissipation Rating Table
Operating free-air temperature range, T_A: SN75518 . . . . 0°C to 70°C
Storage temperature range . . . . −65°C to 150°C
Case temperature for 10 seconds: FN package . . . . 260°C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds: N package . . . . 260°C

NOTE 1: Voltage values are with respect to network ground terminal.

DISSIPATION RATING TABLE

PACKAGE	$T_A \le 25°C$ POWER RATING	DERATING FACTOR ABOVE $T_A = 25°C$	$T_A = 70°C$ POWER RATING	$T_A = 85°C$ POWER RATING
FN	1700 mW	13.6 mW/°C	1088 mW	884 mW
N	1250 mW	10.0 mW/°C	800 mW	650 mW

Tabel 18/3.2-41: Maximaal toegelaten waarden en "derating" tabel.

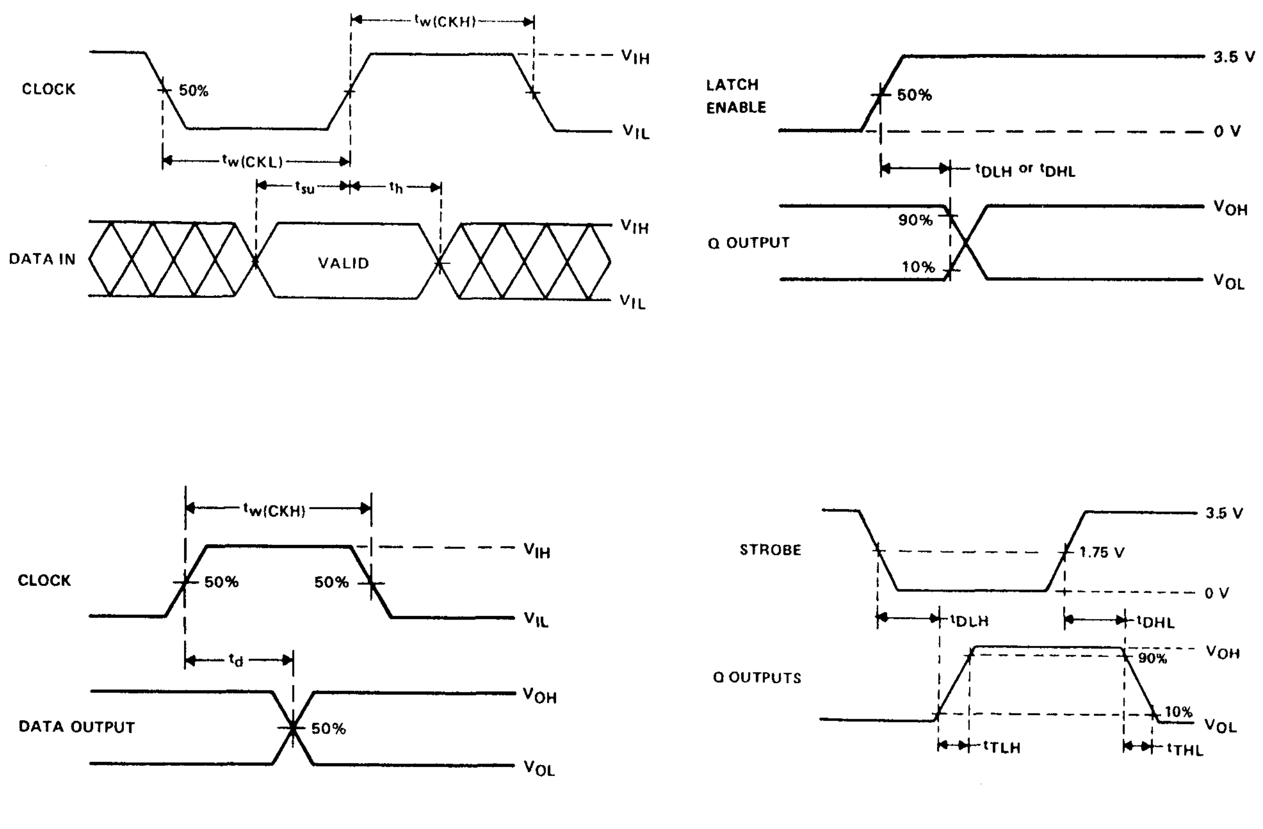
		MIN	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC1}		4.5	15	V
Supply voltage, V_{CC2}		0	60	V
High-level input voltage, V_{IH} (see Figure 1)	V_{CC1} = 4.5 V	3.5		V
	V_{CC1} = 15 V	12		
Low-level input voltage, V_{IL} (see Figure 1)		−0.3	0.8	V
High-level output current, I_{OH}			−25	mA
Low-level output current, I_{OL}			2	mA
Clock frequency, f_{clock} (see Figure 2)	V_{CC1} = 10 V to 15 V	0	5	MHz
	V_{CC1} = 4.5 V	0	1	
Pulse duration, CLOCK high, $t_{w(CKH)}$	V_{CC1} = 10 V to 15 V	100		ns
	V_{CC1} = 4.5 V	500		
Pulse duration, CLOCK low, $t_{w(CKL)}$	V_{CC1} = 10 V to 15 V	100		ns
	V_{CC1} = 4.5 V	500		
Setup time, DATA IN before CLOCK↑, t_{su}	V_{CC1} = 10 V to 15 V	75		ns
	V_{CC1} = 4.5 V	150		
Hold time, DATA IN after CLOCK↑, t_h	V_{CC1} = 10 V to 15 V	75		ns
	V_{CC1} = 4.5 V	150		
Operating free-air temperature, T_A	SN65518	−40	85	°C
	SN75518	0	70	

Tabel 18/3.2-42: Aanbevolen bedrijfscondities van de 75518.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_{IK}	Input clamp voltage		$I_I = -12$ mA			−1.5	V
V_{OH}	High-level output voltage	Q outputs	$I_{OH} = -25$ mA	57.5	58		V
		SERIAL OUT	$V_{CC1} = 5$ V, $I_{OH} = -20$ µA	4.5	4.9	5	
V_{OL}	Low-level output voltage	Q outputs	$I_{OL} = 1$ mA			5	V
		SERIAL OUT	$I_{OL} = 20$ µA		0.06	0.8	
I_{IH}	High-level input current		$V_{CC1} = 15$ V, $V_I = 15$ V		0.1	1	µA
I_{IL}	Low-level input current		$V_{CC1} = 15$ V, $V_I = 0$ V		−0.1	−1	µA
I_{CC1}	Supply current		$V_{CC1} = 4.5$ V		1.8	4	mA
			$V_{CC1} = 15$ V		2	5	
I_{CC2}	Supply current	SN65518	Outputs high, $T_A = -40°C$			12	mA
		SN65518,	Outputs high, $T_A = 0°C$ to MAX		7	10	
		SN75518	Outputs low		0.01	0.5	

Tabel 18/3.2-43: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75518 (zie ook figuur 18/3.2-53).



Figuur 18/3.2-53: Golfvormen en schakeltijden van de 75518. Van boven naar onder: input-timing; output-timing; Q-uitgang timing na LATCH ENABLE; Q-uitgang timing na STROBE.

75551, 75552

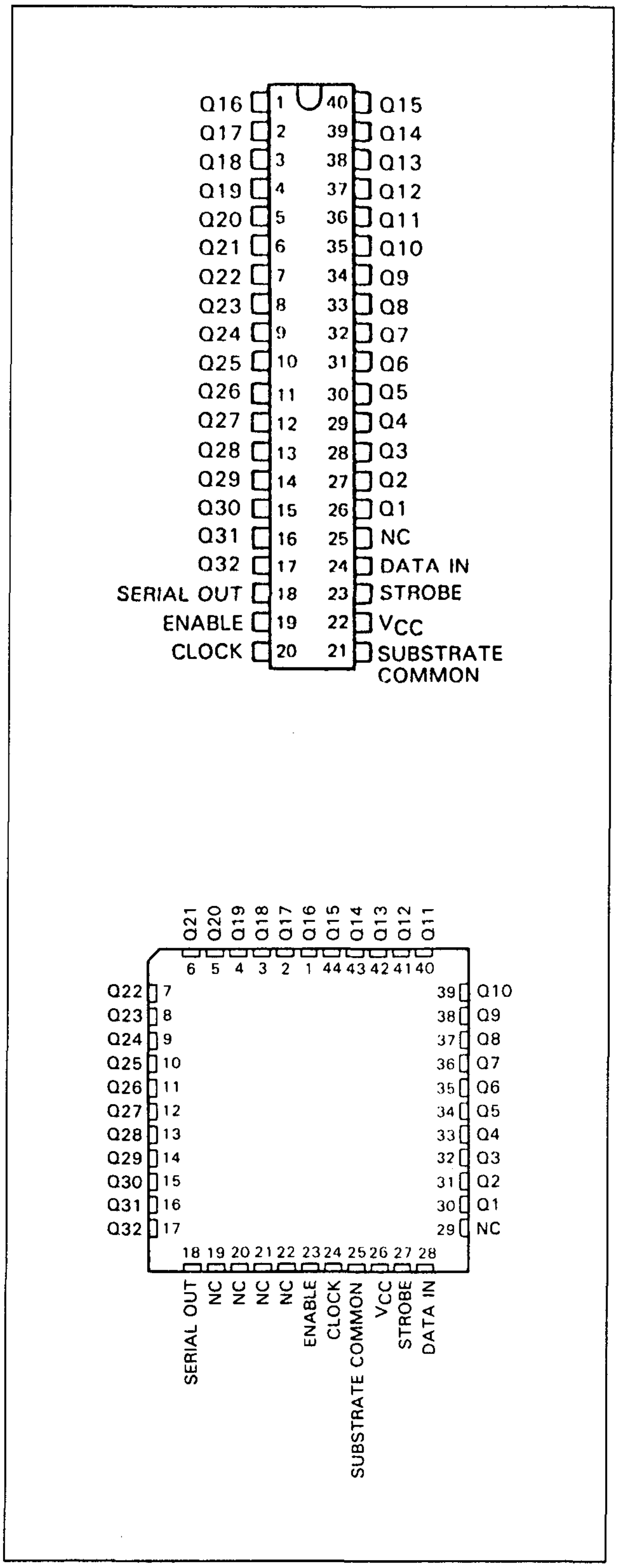
Elektroluminescentie display rij-driver

De 75551 en 75552 zijn monolithische BIDFET IC's, ontworpen voor de aansturing van de rij-elektroden van elektroluminescentie display's (ELD's). Alle ingangen zijn CMOS-compatibel, terwijl hoogspannings open-drain DMOS-transistoren de uitgangen vormen. De volgorde van de uitgangen van de 75551 is omgekeerd ten opzichte van die van de 75552 om de layout van gedrukte bedradingen gemakkelijker te maken. Verder zijn er geen verschillen tussen beide typen.

De 75551 en 75552 bestaan uit een 32 bit schuifregister, 32 AND-poorten en 32 OR-uitgangspoorten. Gewoonlijk wordt een samengesteld rij-besturingssignaal extern gegenereerd door een hoogspannings schakelcircuit en vervolgens op de SUBSTRATE COMMON-pen aangesloten. Seriële data wordt op de HOOG-naar-LAAG overgang van de CLOCK in het schuifregister geladen. Wanneer de ENABLE-ingang HOOG is worden de uitgangen, waarvan de inhoud van het overeenkomstige register HOOG is, ingeschakeld. Hierdoor komt het samengestelde rij-signaal op de corresponderende rij te staan. Als STROBE LAAG is, zijn alle uitgangstransistoren ingeschakeld. De seriële data-uitgang (SERIAL OUT) van het schuifregister kan worden gebruikt om extra schakelingen in cascade te schakelen. Deze uitgang wordt niet door STROBE of ENABLE beïnvloed.

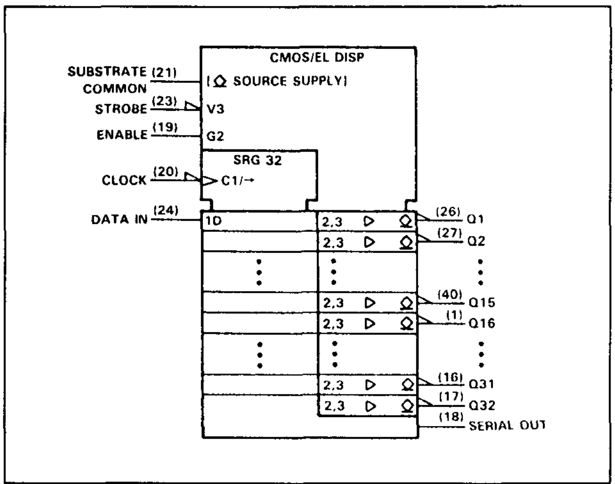
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments: SN75551 en SN75552
- bestuurt 32 lijnen
- hoogspannings open-drain DMOS-uitgangen
- uitgangsstroom 50 mA max.
- uitgangen van 75551 en 75552 tegengesteld
- CMOS-compatibele ingangen
- behuizingen: 40-pens plastic DIL of 44-pens PLCC (figuren 18/3.2-54 en -56)

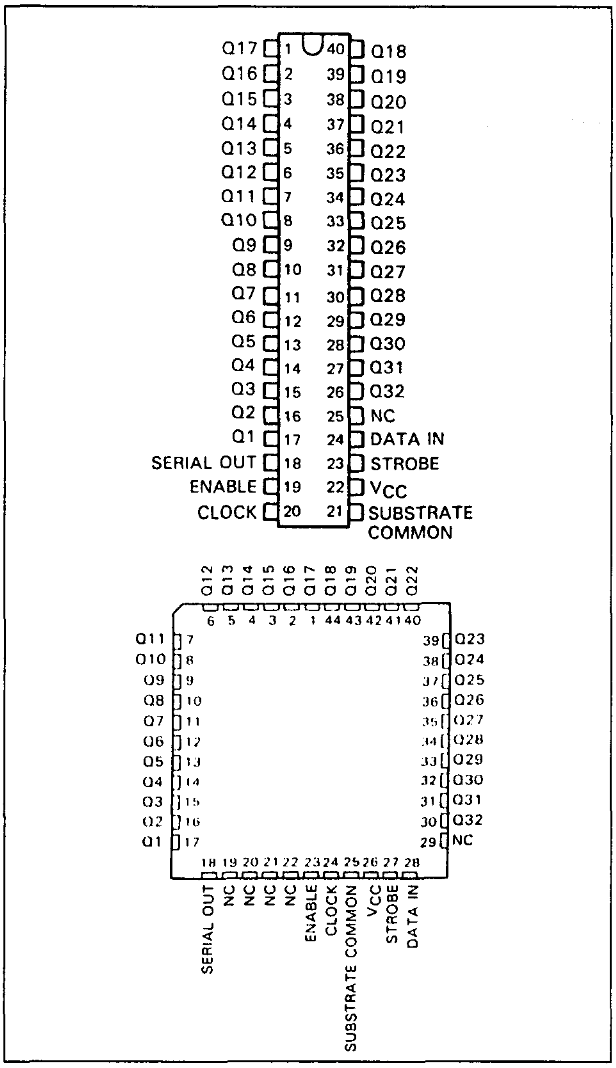


Figuur 18/3.2-54: Aansluitgegevens van de 75551.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-55: Logisch symbool van de 75551.

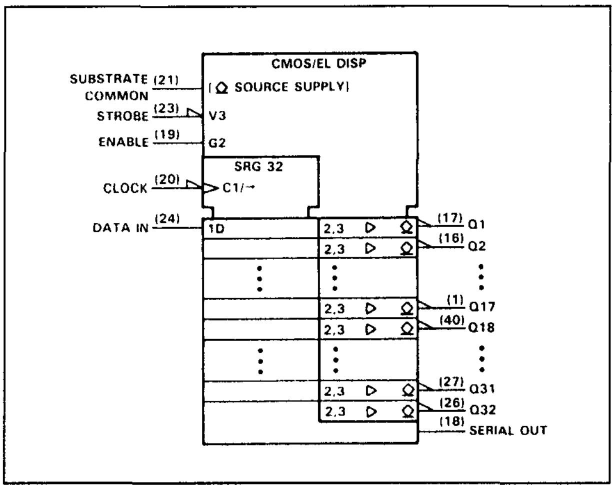


Figuur 18/3.2-56: Aansluitgegevens van de 75552.

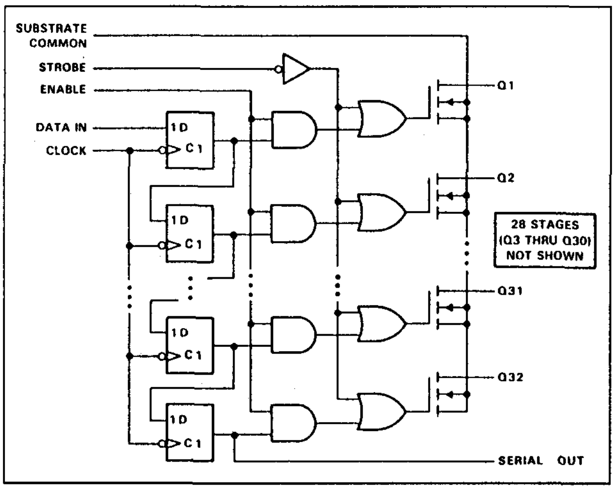
FUNCTIONS	CONTROL INPUTS			SHIFT REGISTERS	OUTPUTS	
	CLOCK	ENABLE	STROBE	R1 THRU R32	SERIAL	Q1 THRU Q32
LOAD	↓	X	X	Load and Shift[†]	R32	Determined by ENABLE and STROBE
	No ↓	X	X	No Change	R32	Determined by ENABLE and STROBE
ENABLE	X	L	H	As determined above	R32	All Q outputs off
	X	H	H	As determined above	R32	Determined by R1 through R32
STROBE	X	X	L	As determined above	R32	All Q outputs on

Tabel 18/3.2-44: Waarheidstabel van de 75551/75552.

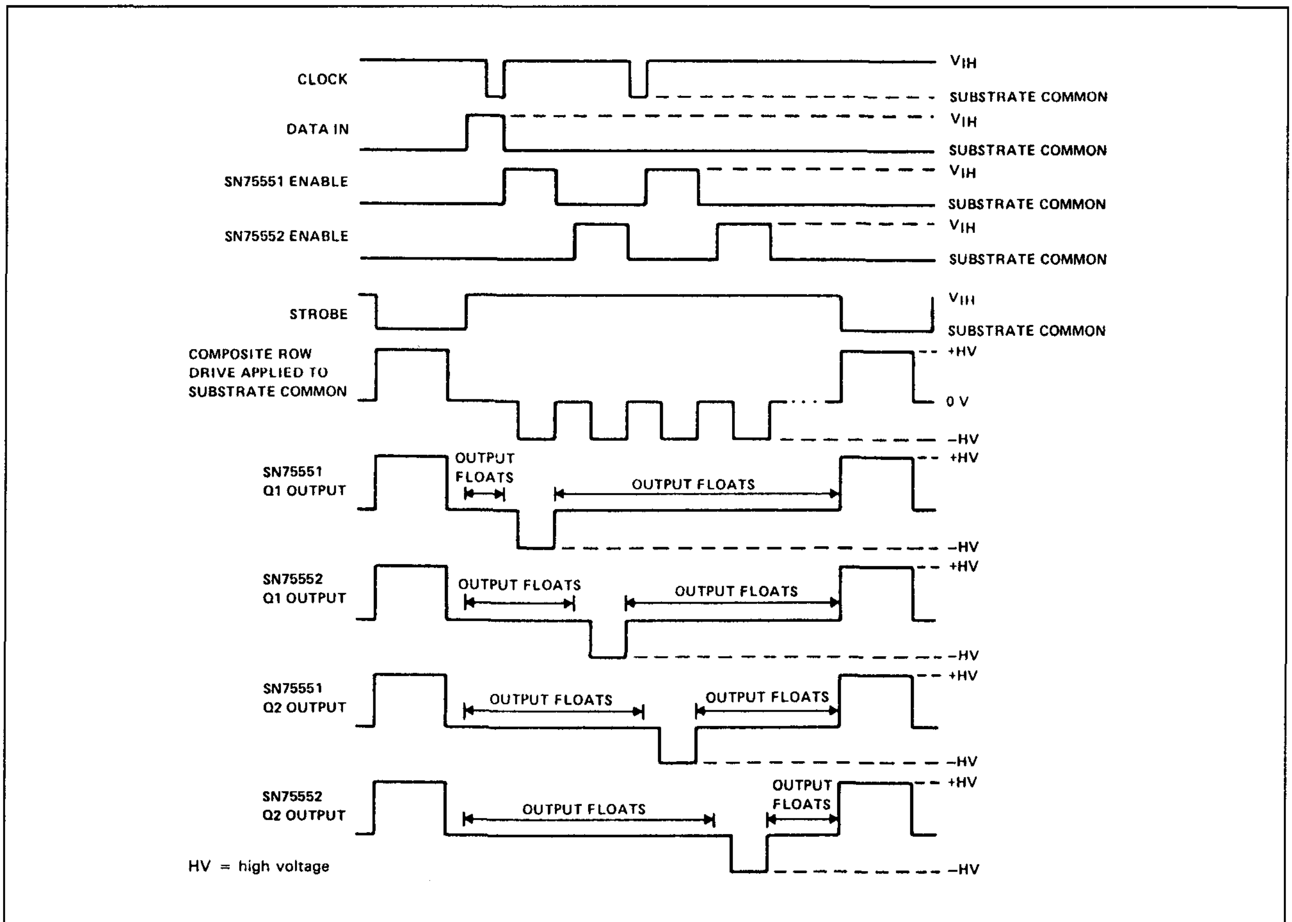
3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-57: Logisch symbool van de 75552.



Figuur 18/3.2-58: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75551 en 75552.



Figuur 18/3.2-59: Typische volgorde van de gebeurtenissen. Tijdens bedrijf worden CLOCK, DATA IN, ENABLE en STROBE gemeten ten opzichte van het samengestelde rij-besturingssignaal op de *SUBSTRATE COMMON*-pen.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

Supply voltage, V_{CC} (see Note 1) . . . . 18 V
Off-state Q output voltage, $V_{O(off)}$ . . . . 225 V
Input voltage . . . . $V_{CC}+0.3$ V
Substrate common terminal current (see Note 2) . . . . 1.5 A
Continuous total power dissipation . . . . See Dissipation Rating Table
Operating free-air temperature range: SN75551, SN75552 . . . . 0°C to 70°C
Storage temperature range . . . . −65°C to 150°C
Case temperature for 10 seconds: FN package . . . . 260°C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds: N package . . . . 260°C

NOTES: 1. Voltage values are with respect to SUBSTRATE COMMON terminal.
2. Duty cycle is limited by package dissipation.

DISSIPATION RATING TABLE

PACKAGE	$T_A \le 25°C$ POWER RATING	DERATING FACTOR ABOVE $T_A = 25°C$	$T_A = 70°C$ POWER RATING	$T_A = 85°C$ POWER RATING
FN	1700 mW	13.6 mW/°C	1088 mW	884 mW
N	1250 mW	10.0 mW/°C	800 mW	650 mW

Tabel 18/3.2-45: Maximaal toegelaten waarden en "derating" tabel.

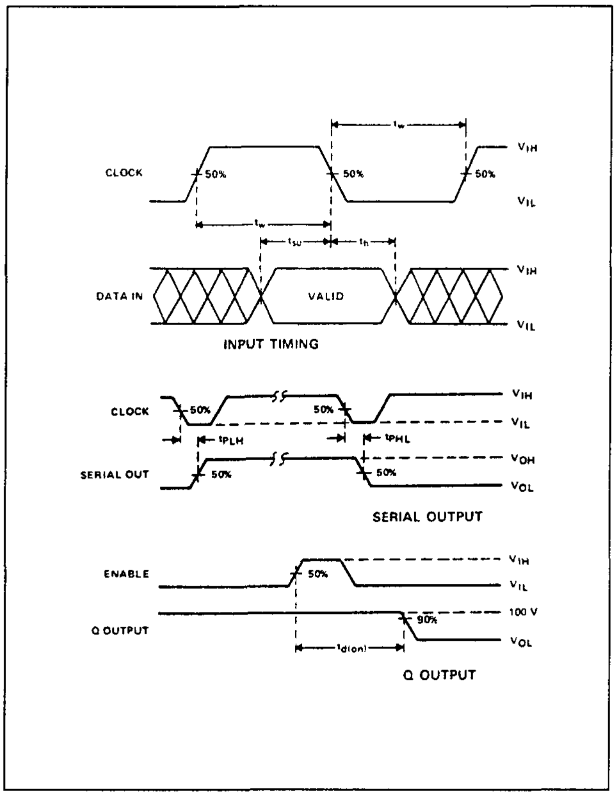
			MIN	NOM	MAX	UNIT
V_{CC}	Supply voltage		10.8	12	15	V
V_{IH}	High-level input voltage (see Figure 1)	V_{CC} = 10.8 V	8.1		11.1	V
		V_{CC} = 15 V	11.25		15.3	
V_{IL}	Low-level input voltage (see Figure 1)	V_{CC} = 10.8 V	−0.3		2.7	V
		V_{CC} = 15 V	−0.3		3.75	
$V_{O(off)}$	Off-state Q output voltage		0		200	V
$I_{O(on)}$	On-state output current, duty cycle ≤ 1%, (see Figures 2, 3, and 4)	V_{CC} = 10.8 V, T_A = 25°C			50	mA
		V_{CC} = 15 V, T_A = 25°C			80	
I_{OK}	Output clamp current				−45	mA
f_{clock}	Clock frequency		0		4	MHz
t_w	Pulse duration, CLOCK high or low		125			ns
t_{su}	Setup time, DATA IN before CLOCK (see Figure 5)		50			ns
t_h	Hold time, DATA IN after CLOCK (see Figure 5)		100			ns
T_A	Operating free-air temperature	SN65551, SN65552	−40		85	°C
		SN75551, SN75552	0		70	

Tabel 18/3.2-46: Aanbevolen bedrijfscondities van de 75551/75552.

PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	MAX	UNIT
$I_{O(off)}$	Off-state Q output current		V_O = 200 V		10	μA
V_{OH}	High-level output voltage	Serial outputs	I_O = −100 μA	$V_{CC}-1.5$		V
V_{OL}	Low-level output voltage	Q outputs	I_{OL} = 50 mA, See Figure 3		30	V
		Serial output	I_{OL} = 100 μA		1	
I_{IH}	High-level input current		V_I @ V_{CC}		1	μA
I_{IL}	Low-level input current		V_I = 0		−1	μA
I_{CC}	Supply current from V_{CC}				250	μA
t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low level SERIAL OUTPUT from CLOCK		C_L = 20 pF to ground, See Figure 6		200	ns
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high level SERIAL OUTPUT from CLOCK		C_L = 20 pF to ground, See Figure 6		200	ns
$t_{d(on)}$	Turn-on delay time, Q outputs from ENABLE		I_{OL} = 50 mA, STROBE at V_{CC}, R_L = 1.4 kΩ to 100 V, See Figure 7		500	ns

Tabel 18/3.2-47: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75551 en 75552.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



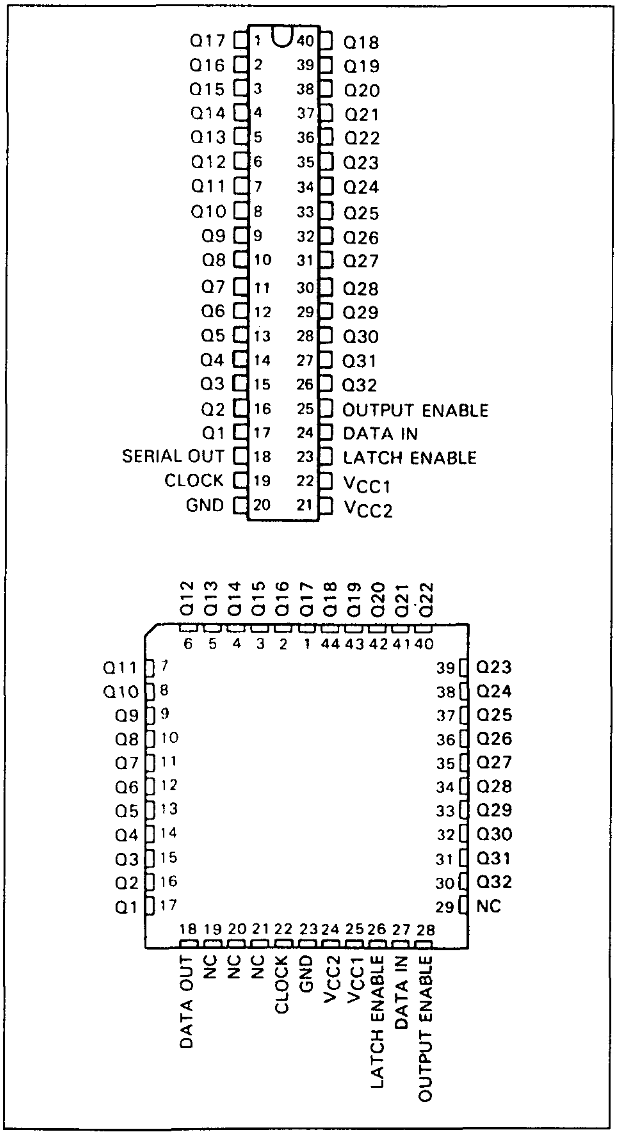
Figuur 18/3.2-60: Golfvormen en schakeltijden van de 75551/75552. Van boven naar onder: timing van input, seriële uitgang en Q-uitgang.

75553, 75554

Elektroluminescentie display kolom-driver

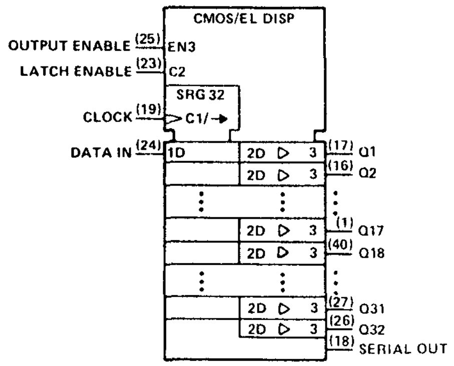
De monolithische BIDFET IC's 75553 en 75554 zijn speciaal ontworpen voor de aansturing van de kolom-elektroden van elektroluminescentie display's (ELD's). De uitgangen van de 75553 en de 75554 zijn in tegengestelde richting geplaatst om de layout van gedrukte bedradingen gemakkelijker te maken. Verder zijn er geen verschillen tussen beide typen.

De 75553 en 75554 bestaan uit een 32 bit schuifregister, 32 latches en 32 AND-uitgangspoorten. Seriële data wordt op de LAAG-naar-HOOG overgang van de CLOCK in het schuifregister geladen. Als de LATCH ENABLE-ingang HOOG is wordt de inhoud van het schuifregister naar de uitgangen van de 32 latches overgebracht. Wanneer OUTPUT ENABLE HOOG is zijn alle Q-uitgangen vrijgegeven. De seriële data-uitgang (SERIAL OUT) van het schuifregister kan worden gebruikt om extra schuifregisters in cascade te schakelen. Deze uitgang wordt niet door LATCH ENABLE of OUTPUT ENABLE beïnvloed.

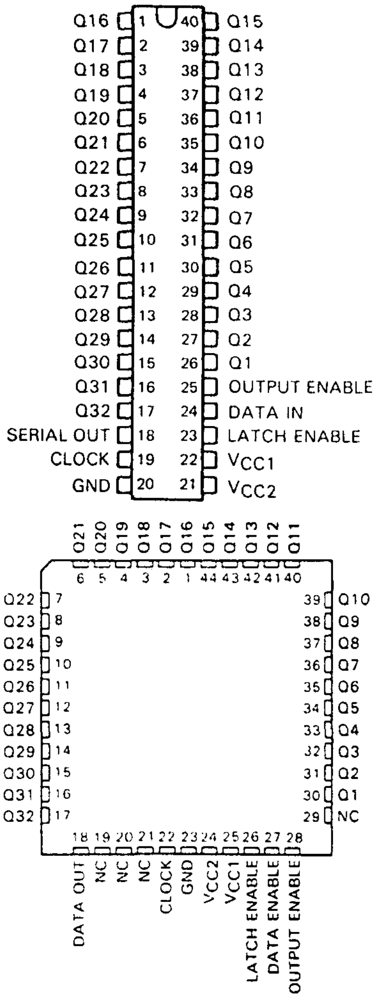


Figuur 18/3.2-61: Aansluitgegevens van de 75553.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



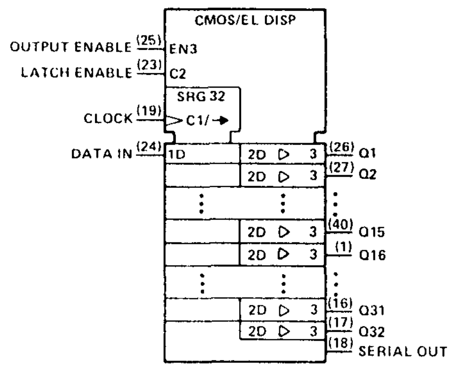
Figuur 18/3.2-62: Logisch symbool van de 75553.



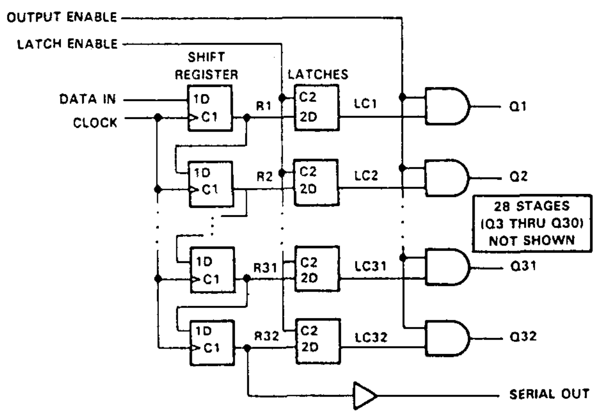
Figuur 18/3.2-63: Aansluitgegevens van de 75554.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments: SN75553 en SN75554
- bestuurt 32 lijnen
- latches op alle driver-uitgangen
- zwaai van de uitgangsspanning 60 V max.
- uitgangsstroom (source/sink) 15 mA max.
- uitgangen van 75553 en 75554 tegengesteld
- CMOS-compatibele ingangen
- totempaal uitgangen
- behuizingen: 40-pens plastic DIL of 44-pens PLCC (figuren 18/3.2-61 en -63)



Figuur 18/3.2-64: Logisch symbool van de 75554.

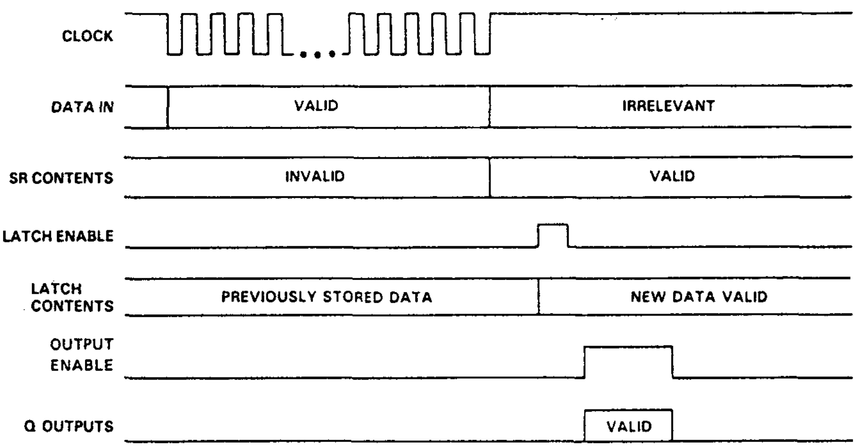


Figuur 18/3.2-65: Functioneel blokschema (positieve logika) van 75553 en 75554.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

FUNCTION	CONTROL INPUTS			SHIFT REGISTER R1 THRU R32	LATCHES LC1 THRU LC32	OUTPUTS	
	CLOCK	LATCH ENABLE	OUTPUT ENABLE			SERIAL	Q1 THRU Q22
LOAD	↑	X	X	Load and shift†	Determined by	R32	Determined by
	Not ↑	X	X	No change	LATCH ENABLE‡	R32	OUTPUT ENABLE
LATCH	X	L	X	As determined	Stored data	R32	Determined by
	X	H	X	above	New data	R32	OUTPUT ENABLE
OUTPUT	X	X	L	As determined	Determined by	R32	All L
ENABLE	X	X	H	above	LATCH ENABLE‡	R32	LC1 thru LC32, respectively

Tabel 18/3.2-48: Waarheidstabel van de 75553/75554.



Figuur 18/3.2-66: Typische volgorde van de gebeurtenissen.

Supply voltage, V_{CC1} (see Note 1) .... 18 V
Supply voltage, V_{CC2} .... 70 V
Input voltage .... V_{CC1} + 0.3 V
Ground current .... 700 mA
Continuous total power dissipation .... See Dissipation Rating Table
Operating free-air temperature range: SN75553, SN75554 .... 0°C to 70°C
Storage temperature range .... −65°C to 150°C
Case temperature for 10 seconds: FN package .... 260°C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds: N package .... 260°C

NOTE 1: Voltage values are with respect to network ground terminal.

DISSIPATION RATING TABLE

PACKAGE	$T_A \le 25°C$ POWER RATING	DERATING FACTOR ABOVE $T_A = 25°C$	$T_A = 70°C$ POWER RATING	$T_A = 85°C$ POWER RATING
FN	1700 mW	13.6 mW/°C	1088 mW	884 mW
N	1250 mW	10.0 mW/°C	800 mW	650 mW

Tabel 18/3.2-49: Maximaal toegelaten waarden en "derating" tabel.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

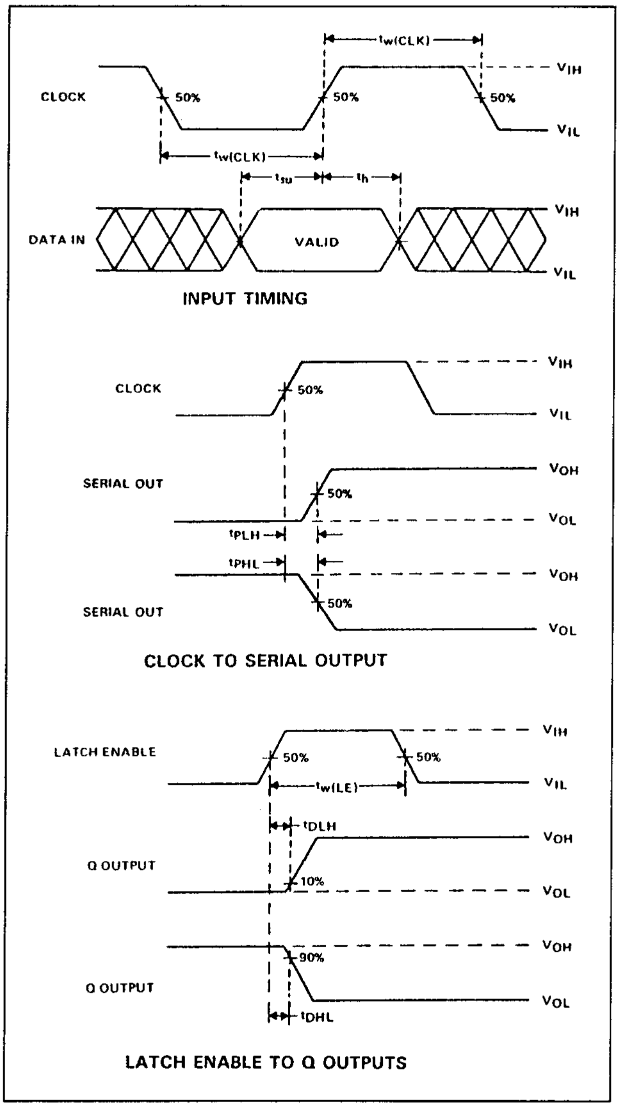
		MIN	NOM	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC1}		10.8	12	15	V
Supply voltage, V_{CC2}		0		60	V
High-level input voltage, V_{IH} (see Figure 1)	V_{CC1} = 10.8 V	8.1		11.1	V
	V_{CC1} = 15 V	11.25		15.3	
Low-level input voltage, V_{IL} (see Figure 1)	V_{CC1} = 10.8 V	-0.3		2.7	V
	V_{CC1} = 15 V	-0.3		3.75	
High-level output current, I_{OH}		-15			mA
Low-level output current, I_{OL}		15			mA
Output clamp current, I_{OK}				20	mA
Clock frequency, f_{clock}		0		6.25	MHz
Pulse duration, CLOCK high or low, $t_{w(CLK)}$ (see Figure 2)		80			ns
Pulse duration, LATCH ENABLE, $t_{w(LE)}$ (see Figure 4)		80			ns
Data setup time before CLOCK ↑, t_{su} (see Figure 2)		20			ns
Data hold time after CLOCK ↑, t_h (see Figure 2)		80			ns
Operating free-air temperature, T_A	SN65553, SN65554	-40		85	°C
	SN75553, SN75554	0		70	

Tabel 18/3.2-50: Aanbevolen bedrijfscondities van de 75553/75554.

PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	MAX	UNIT
V_{OH}	High-level output voltage	Q outputs	I_O = -15 mA	57		V
		SERIAL OUT	I_O = -100 μA	$V_{CC1}-1.5$		
V_{OL}	Low-level output voltage	Q outputs	I_{OL} = 15 mA		8	V
		SERIAL OUT	I_{OL} = 100 μA		1	
I_{IH}	High-level input current		$V_I = V_{CC1}$		1	μA
I_{IL}	Low-level input current		V_I = 0		-1	μA
I_{CC1}	Supply current from V_{CC1}				5	mA
I_{CC2}	Supply current from V_{CC2}	SN65553, SN65554			12	mA
		SN75553, SN75554			10	
t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low-level SERIAL OUT from CLOCK		C_L = 20 pF to ground, See Figure 3		140	ns
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high-level SERIAL OUT from CLOCK				140	ns
t_{DHL}	Delay time, high-to-low-level Q output from LATCH ENABLE		C_L = 20 pF to ground, See Figure 4		500	ns
t_{DLH}	Delay time, low-to-high-level Q output from LATCH ENABLE		C_L = 20 pF to ground, See Figure 4		1	μs

Tabel 18/3.2-51: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75553/75554.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

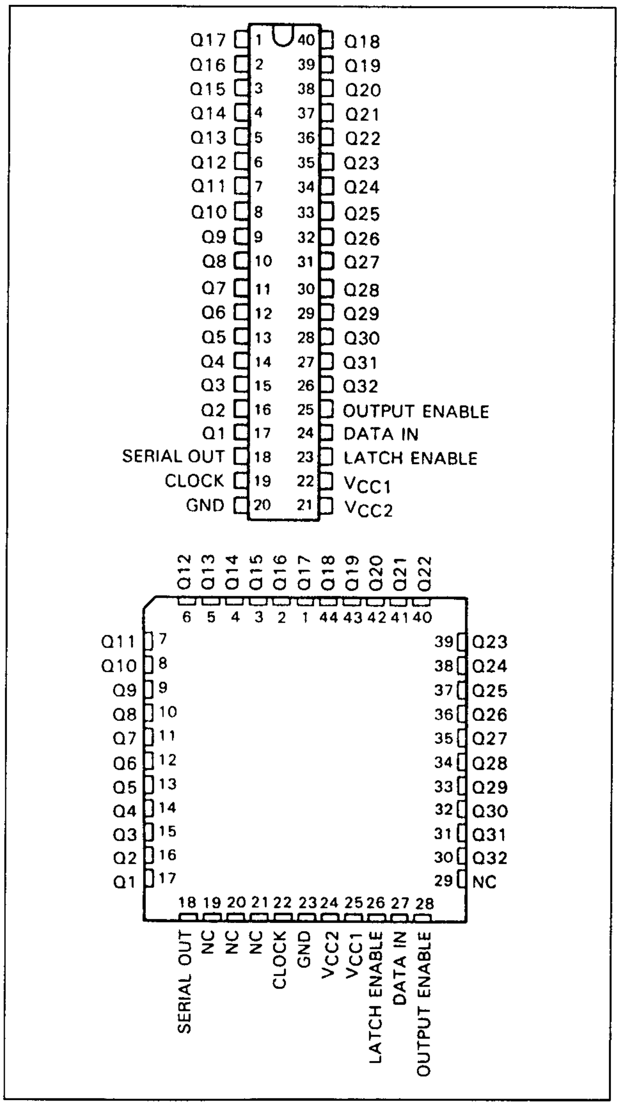


Figuur 18/3.2-67: Golfvormen en schakeltijden van de 75553/75554. Van boven naar onder: timing van input, seriële uitgang en Q-uitgang.

75555, 75556

Elektroluminescentie display kolom-driver

De 75555 en 75556 zijn monolithische BIDFET IC's die speciaal zijn ontworpen voor de aansturing van de kolom-elektroden van elektroluminescentie display's (ELD's). De volgorde van de uitgangen van de 75555 is tegengesteld aan die van de 75556 om de layout van gedrukte bedradingen te vergemakkelijken. Beide typen zijn verder gelijk. De 75555 en 75556 bestaan uit een 32 bit schuifregister, 32 latches en 32 AND-uitgangspoorten. Seriële data wordt op de LAAG-naar-HOOG overgang van CLOCK in het schuifregister geladen.



Figuur 18/3.2-68: Aansluitgegevens van de 75555.

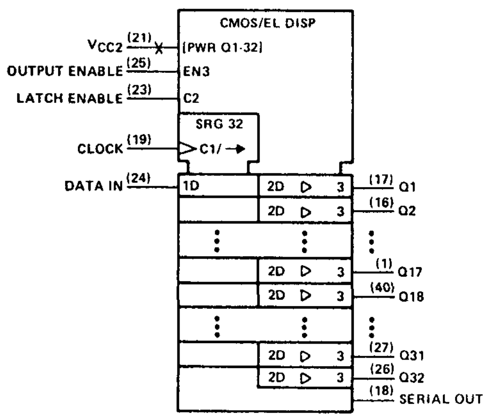
Wanneer LATCH ENABLE HOOG is wordt de inhoud van het schuifregister naar de

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

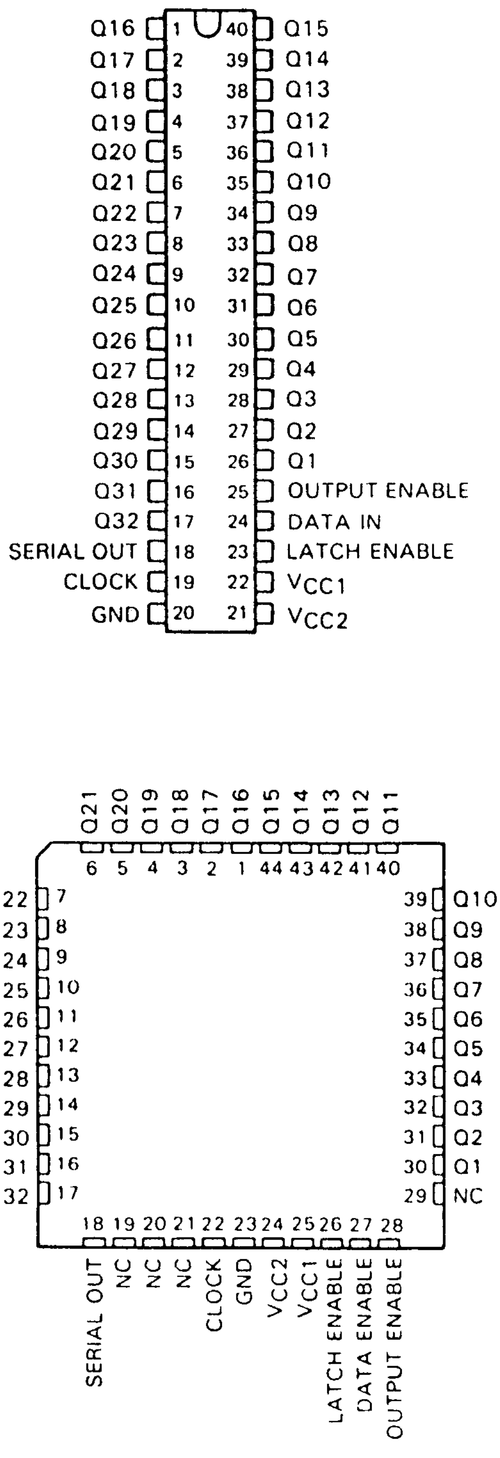
uitgangen van de latches getransporteerd. Is OUTPUT ENABLE HOOG dan zijn alle Q-uitgangen vrijgegeven. Data moet in de latches zijn opgenomen en OUTPUT ENABLE moet HOOG zijn voordat de voedingsspanning V_{CC2} wordt aangeboden.
De seriële data-uitgang van het schuifregister kan worden gebruikt voor het in cascade schakelen van extra schuifregisters. Deze uitgang wordt niet beïnvloed door LATCH ENABLE of OUTPUT ENABLE.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments: SN75555 en SN75556
- bestuurt 32 lijnen
- latches op alle driver-uitgangen
- 90 V max. uitgangsspanningszwaai door gedeelde voeding
- uitgangsstroom (source/sink) 15 mA max.
- uitgangen van 75555 en 75556 tegengesteld
- ingangen CMOS-compatibel
- totempaal uitgangen
- behuizingen: 40-pens plastic DIL of 44-pens PLCC (figuren 18/3.2-68 en -70)

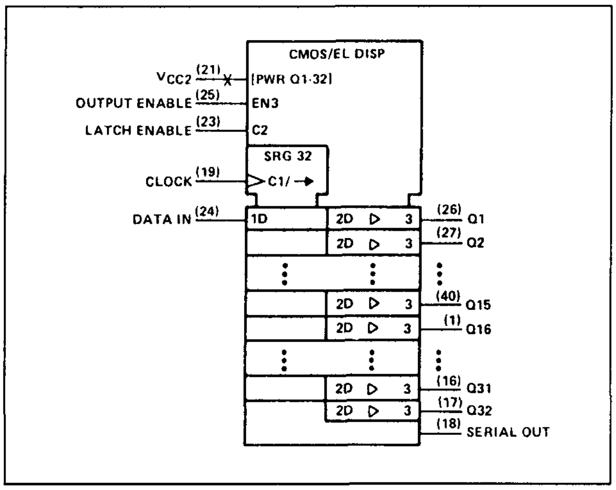


Figuur 18/3.2-69: Logisch symbool van de 75555.

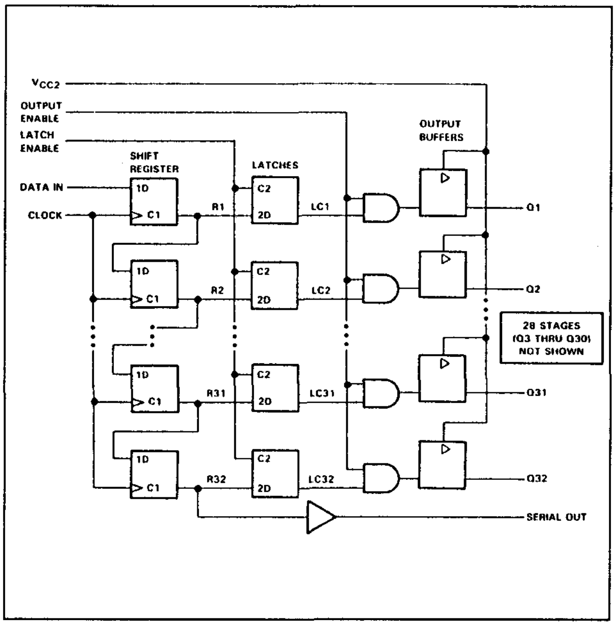


Figuur 18/3.2-70: Aansluitgegevens van de 75556.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-71: Logisch symbool van de 75556.

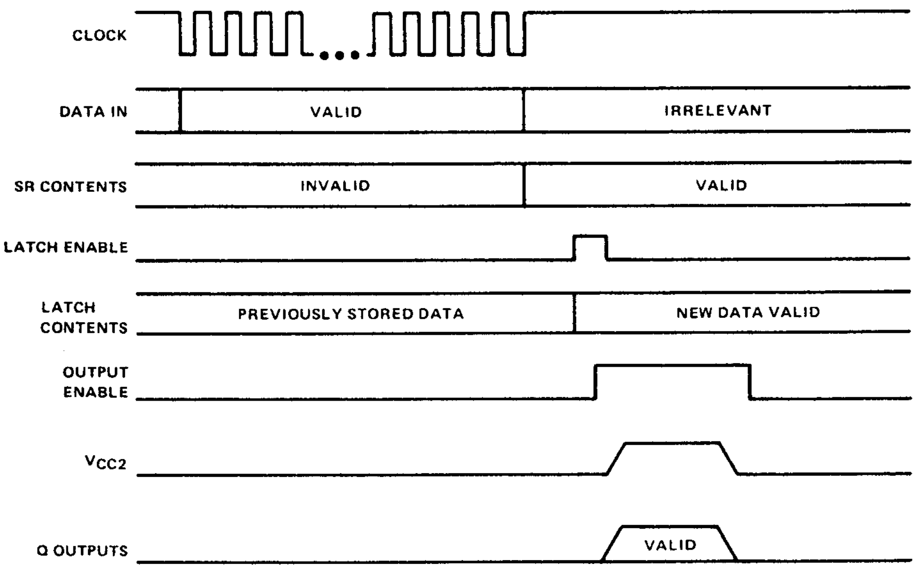


Figuur 18/3.2-72: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75555 en de 75556.

FUNCTION	CONTROL INPUTS			SHIFT REGISTER R1 THRU R32	LATCHES LC1 THRU LC32	OUTPUTS	
	CLOCK	LATCH ENABLE	OUTPUT ENABLE			SERIAL	Q1 THRU Q32
LOAD	↑	X	X	Load and shift†	Determined by LATCH ENABLE‡	R32	Determined by OUTPUT ENABLE
	No↑	X	X	No change		R32	
LATCH	X	L	X	As determined above	Stored data	R32	Determined by OUTPUT ENABLE
	X	H	X		New data	R32	
OUTPUT ENABLE	X	X	L	As determined above	Determined by LATCH ENABLE‡	R32	All L
	X	X	H			R32	LC1 thru LC32, respectively

Tabel 18/3.2-52: Waarheidstabel van de 75555/75556.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-73: Typische volgorde van de gebeurtenissen (let op V_{CC2}).

Supply voltage, V_{CC1} (see Note 1) . . . . 18 V
Supply voltage, V_{CC2} (see Note 2) . . . . 90 V
Input voltage . . . . V_{CC1} + 0.3 V
Ground current . . . . 700 mA
Continuous total power dissipation . . . . See Dissipation Rating Table
Operating free-air temperature range: SN75555, SN75556 . . . . 0°C to 70°C
Storage temperature range . . . . −65°C to 150°C
Case temperature for 10 seconds: FN package . . . . 260°C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds: N package . . . . 260°C

NOTES: 1. Voltage values are with respect to network ground terminal.
2. These devices have been designed to be used in applications in which the high-voltage supply, V_{CC2}, is switched to ground before changing the state of the outputs.

DISSIPATION RATING TABLE

PACKAGE	$T_A \le 25°C$ POWER RATING	DERATING FACTOR ABOVE $T_A = 25°C$	$T_A = 70°C$ POWER RATING	$T_A = 85°C$ POWER RATING
FN	1700 mW	13.6 mW/°C	1088 mW	884 mW
N	1250 mW	10.0 mW/°C	800 mW	650 mW

Tabel 18/3.2-53: Maximaal toegelaten waarden en "derating" tabel.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

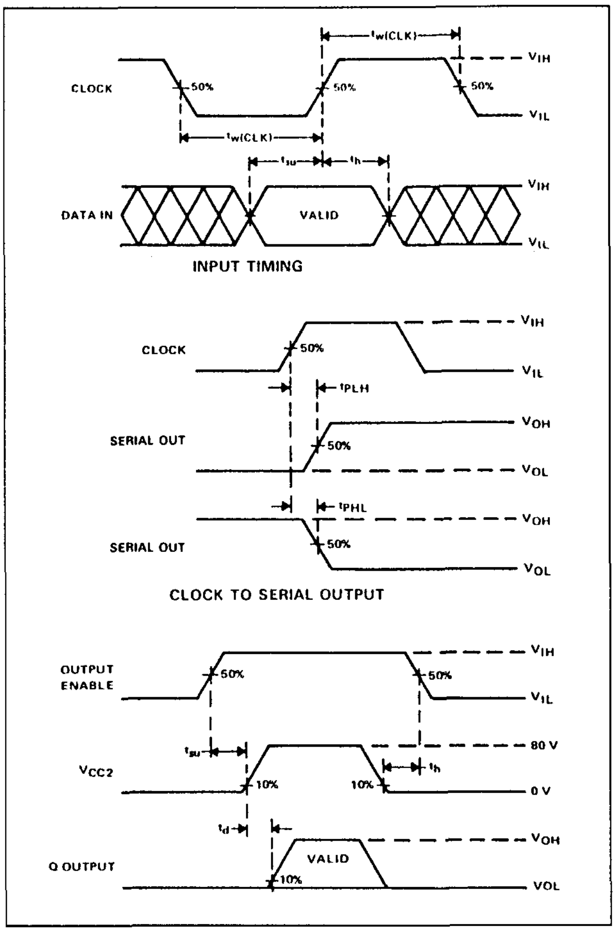
				MIN	NOM	MAX	UNIT
V_{CC1}	Supply voltage			10.8	12	15	V
V_{CC2}	Supply voltage			0		80	V
V_{IH}	High-level input voltage (see Figure 1)		V_{CC1} = 10.8 V	8.1		11.1	V
			V_{CC1} = 15 V	11.25		15.3	
V_{IL}	Low-level input voltage (see Figure 1)		V_{CC1} = 10.8 V	−0.3†		2.7	V
			V_{CC1} = 15 V	−0.3†		3.75	
I_{OH}	High-level output current					−15	mA
I_{OL}	Low-level output current					15	mA
I_{OK}	Output clamp current					20	mA
f_{clock}	Clock frequency			0		6.25	MHz
$t_{w(CLK)}$	Pulse duration, CLOCK high or low (see Figure 2)			80			ns
$t_{w(LE)}$	Pulse duration, LATCH ENABLE			80			ns
t_{su}	Setup time	DATA IN before CLOCK↑ (see Figure 2)		20			ns
		OUTPUT ENABLE before V_{CC2}↑ (see Figure 4)		500			
t_h	Hold time	DATA IN after CLOCK↑ (see Figure 2)		80			ns
		OUTPUT ENABLE after V_{CC2}↑ (see Figure 4)		100			
dv/dt	Rate of rise for V_{CC2}					80	V/µs
T_A	Operating free-air temperature		SN65555, SN65556	−40		85	°C
			SN75555, SN75556	0		70	

Tabel 18/3.2-54: Aanbevolen bedrijfscondities van de 75555 en 75556.

PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	MAX	UNIT
V_{OH}	High-level output voltage	Q outputs	I_O = −15 mA	77		V
		SERIAL OUT	I_O = −100 µA	10.5		
V_{OL}	Low-level output voltage	Q outputs	I_{OL} = 15 mA		8	V
		SERIAL OUT	I_{OL} = 100 µA		1	
I_{IH}	High-level input current		V_I = 12 V		1	µA
I_{IL}	Low-level input current		V_I = 0		−1	µA
I_{CC1}	Supply current from V_{CC1}				2	mA
I_{CC2}	Supply current from V_{CC2}				5	mA
t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low-level SERIAL OUT from CLOCK		C_L = 20 pF to ground, V_{CC2} = 0, See Figure 3		140	ns
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high-level SERIAL OUT from CLOCK				140	ns
t_d	Delay time, V_{CC2} to Q outputs		dv/dt = 80 V/µs, See Figure 4		100	ns

Tabel 18/3.2-55: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75555/75556.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-74: Golfvormen en schakeltijden van de 75555/75556. Van boven naar onder: timing van input, seriële uitgang en Q-uitgang, inclusief V_{CC2}.

75557, 75558

Elektroluminescentie display rij-driver

De 75557 en 75558 zijn monolithische BIDFET IC's voor het aansturen van de rij-elektroden van elektroluminescentie display's (ELD's). Alle ingangen zijn CMOS-compatibel, terwijl de uitgangen worden gevormd door open-collector hoogspannings NPN-transistoren. De volgorde van de uitgangen van de 75557 is omgekeerd ten opzichte van die van de 75558 om de layout van gedrukte bedradingen te vereenvoudigen. Verder zijn beide typen gelijk.

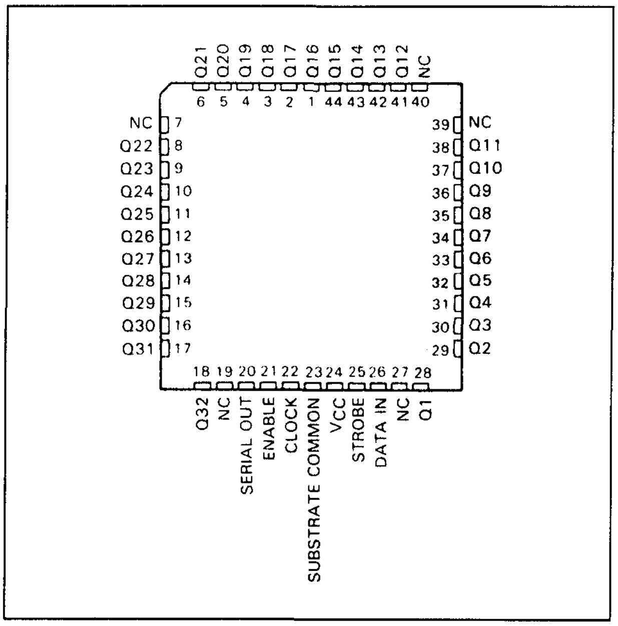
De 75557 en 75558 bestaan uit een 32 bit schuifregister, 32 AND-poorten en 32 OR-uitgangspoorten. Normaal wordt een samengesteld rij-besturingssignaal extern opgewekt door een hoogspannings schakelcircuit, waarna het op de SUBSTRATE COMMON-pen wordt aangesloten. Seriële data wordt op de HOOG-naar-LAAG overgang van het CLOCK-signaal in het schuifregister geladen. Door de ENABLE-ingang HOOG te maken worden die uitgangen, waarvan de inhoud van het overeenkomstige register HOOG is, ingeschakeld waardoor het samengestelde rij-signaal op de corresponderende rij komt te staan. Als de STROBE LAAG is, zijn alle uitgangstransistoren ingeschakeld.
De seriële data-uitgang (SERIAL OUT) van het schuifregister kan worden gebruikt voor uitbreiding met extra schakelingen. STROBE en ENABLE hebben geen invloed op deze uitgang.

Technische gegevens
- fabrikant: Texas Instruments: SN75557 en SN75558
- bestuurt 32 lijnen
- open-collector hoogspannings NPN-uitgangstransistoren
- uitgangsstroom 300 mA max.
- uitgangen van 75557 en 75558 tegengesteld
- CMOS-compatibele ingangen
- behuizing: 44-pens PLCC (figuren 18/3.2-75 en -77)

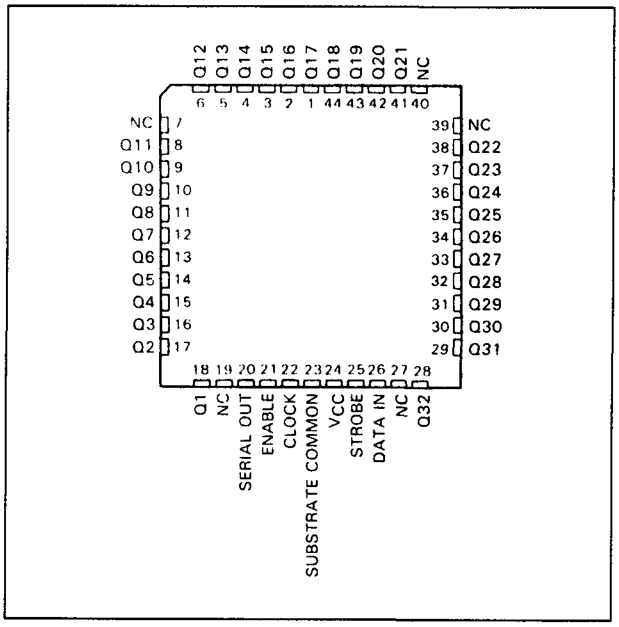
FUNCTION	CONTROL INPUTS			SHIFT REGISTERS	OUTPUTS	
	CLOCK	ENABLE	STROBE	R1 THRU R32	SERIAL	Q1 THRU Q32
LOAD	↓	X	X	Load and Shift*	R32	Determined by ENABLE and STROBE
	No ↓	X	X	No Change	R32	Determined by ENABLE and STROBE
ENABLE	X	L	H	As determined above	R32	All Q outputs off
	X	H	H	As determined above	R32	Determined by R1 through R32
STROBE	X	X	L	As determined above	R32	All Q outputs on

Tabel 18/3.2-56: Waarheidstabel van de 75557/75558.

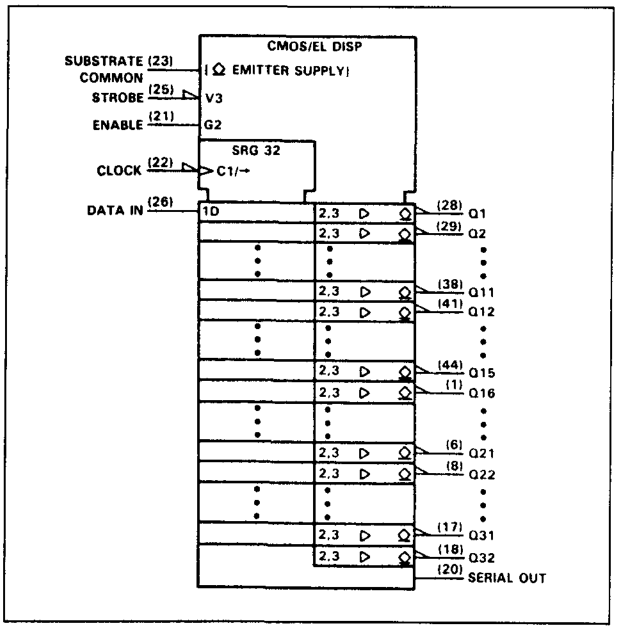
3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



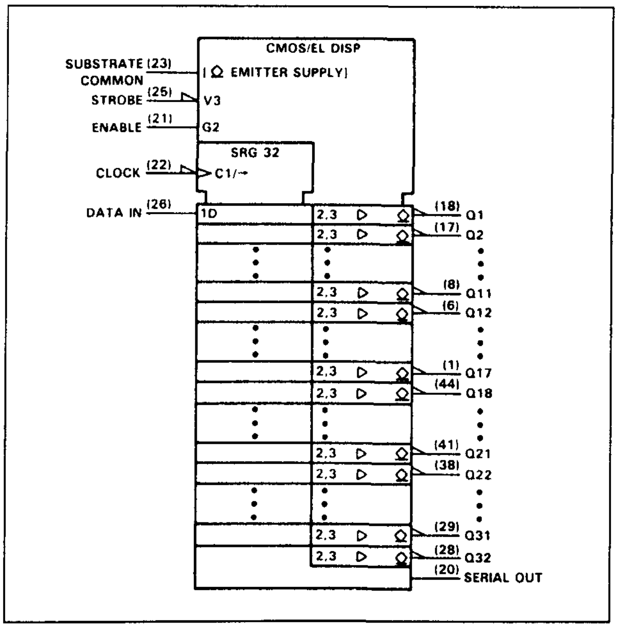
Figuur 18/3.2-75: Aansluitgegevens van de 75557.



Figuur 18/3.2-77: Aansluitgegevens van de 75558.

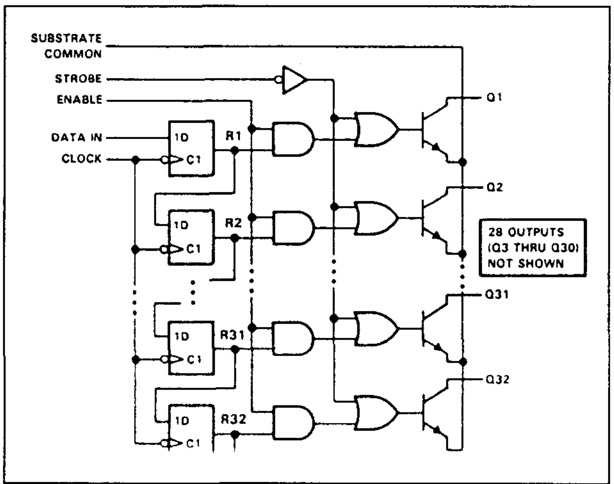


Figuur 18/3.2-76: Logisch symbool van de 75557.

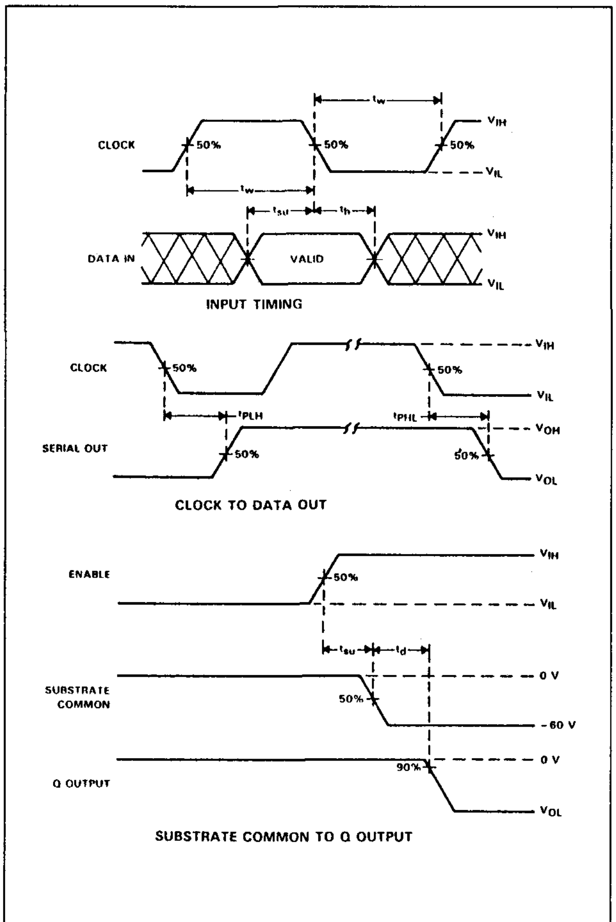


Figuur 18/3.2-78: Logisch symbool van de 75558.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-79: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75557 en 75558.



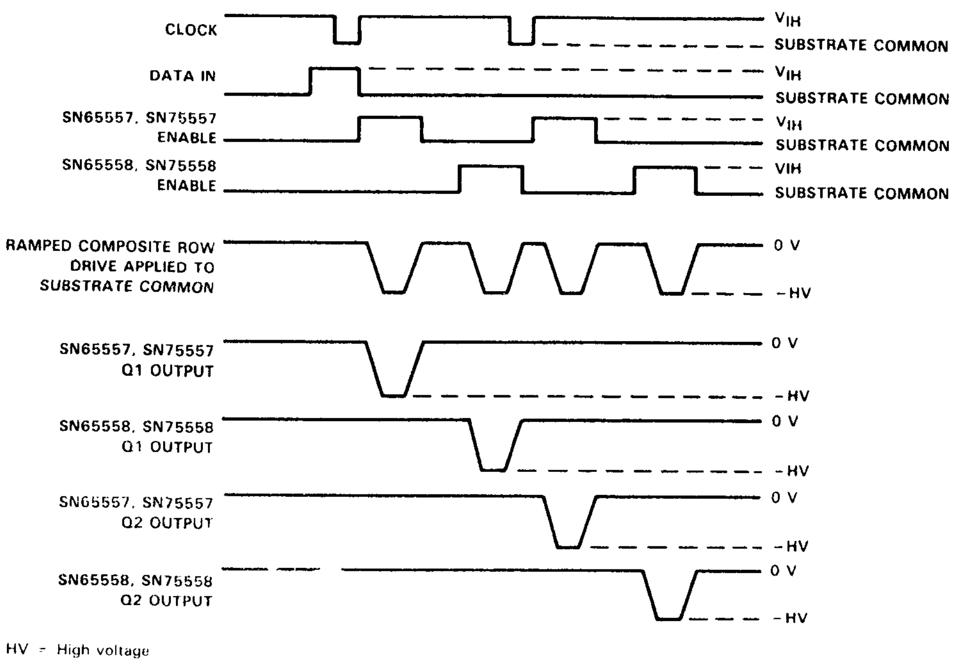
Figuur 18/3.2-81: Golfvormen en schakeltijden van de 75557/75558. Van boven naar onder: timing van input, seriële uitgang en Q-uitgang.

Supply voltage, V_{CC} (see Note 1)	18 V
Off-state output voltage, $V_{O(off)}$ (see Note 2)	110 V
Input voltage	V_{CC} + 0.3 V
Substrate common terminal current (see Note 3)	750 mA
Continuous total power dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 4)	1700 mW
Operating free-air temperature range: SN75557, SN75558	0 °C to 70 °C
Storage temperature range	−65 °C to 150 °C
Case temperature for 10 seconds	260 °C

NOTES:
1. Voltage values are with respect to SUBSTRATE COMMON terminal.
2. Data must be clocked into the shift register and Q outputs enabled prior to ramping SUBSTRATE COMMON to −HV (see typical operating sequence).
3. Duty cycle is limited by package dissipation.
4. For operation above 25 °C free-air temperature, derate linearly to 1088 mW at 70 °C, and 884 mW at 85 °C at the rate of 13.6 mW/°C.

Tabel 18/3.2-57: Maximaal toegelaten waarden.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-80: Typische volgorde van de gebeurtenissen.

		MIN	NOM	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC}		10.8	12	15	V
High-level input voltage, V_{IH} (see Figure 1)	V_{CC} = 10.8 V	8.1		11.1	V
	V_{CC} = 15 V	11.25		15.3	
Low-level input voltage, V_{IL} (see Figure 1)	V_{CC} = 10.8 V	−0.3		2.7	V
	V_{CC} = 15 V	−0.3		3.75	
Off-state Q output voltage, $V_{O(off)}$		−0.3		100	V
On-state Q output current, $I_{O(on)}$, duty cycle ≤ 1%, V_{CC} = 15 V				300	mA
Rate of rise for SUBSTRATE COMMON, dV/dt (see Figure 4)				100	V/µs
Clock frequency, f_{clock}		0		4	MHz
Pulse duration, CLOCK high or low, t_w		125			ns
Setup time, t_{su}	DATA IN before CLOCK↓ (see Figure 2)	50			ns
	ENABLE before SUBSTRATE COMMON ↓ (see Figure 4)	500			
Hold time, t_h, DATA IN after CLOCK↓ (see Figure 2)		100			ns
Operating free air temperature, T_A	SN65557, SN65558	−40		85	°C
	SN75557, SN75558	0		70	

Tabel 18/3.2-58: Aanbevolen bedrijfscondities van de 75557/75558.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

PARAMETER			TEST CONDITIONS	SN75557 SN75558 MIN	SN75557 SN75558 MAX	UNIT
$I_{O(off)}$	Off-state Q output current		V_O = 100 V		10	μA
V_{OH}	High-level output voltage	Serial outputs	I_O 100 μA	10.5		V
V_{VOL}	Low-level output voltage	Q outputs	I_{OL} = 300 mA		10	V
		Serial output	I_{OL} = 100 μA		1	
I_{IH}	High-level input current		V_I = 12 V		1	μA
I_{IL}	Low-level input current		V_I = 0		−1	μA
I_{CC}	Supply current from V_{CC}				250	μA
t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low-level SERIAL OUTPUT from CLOCK		C_L = 20 pF to SUBSTRATE COMMON (see Figure 3)		200	ns
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high-level SERIAL OUTPUT from CLOCK				200	ns
$t_{d(on)}$	Turn-on delay time, Q outputs from ENABLE		dV/dt = 100 V/μs, STROBE at V_{CC}, R_L = 2 kΩ to 60 V (see Figure 4)		500	ns

Tabel 18/3.2-59: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75557 en de 75558.

75559, 75560

Elektroluminescentie display kolom-driver

De 75559 en 75560 zijn monolithische BID-FET IC's, speciaal ontworpen voor de serie-naar-parallel omzetting en de niveau-verschuiving van data in matrix-adresseerbare elektroluminescentie display's (ELD's). Beide typen hebben CMOS-compatibele diode-geclampte ingangen. Om de layout van gedrukte bedradingen te vergemakkelijken is de volgorde van de uitgangen van de 75559 tegengesteld aan die van de 75560. Beide typen zijn verder gelijk.

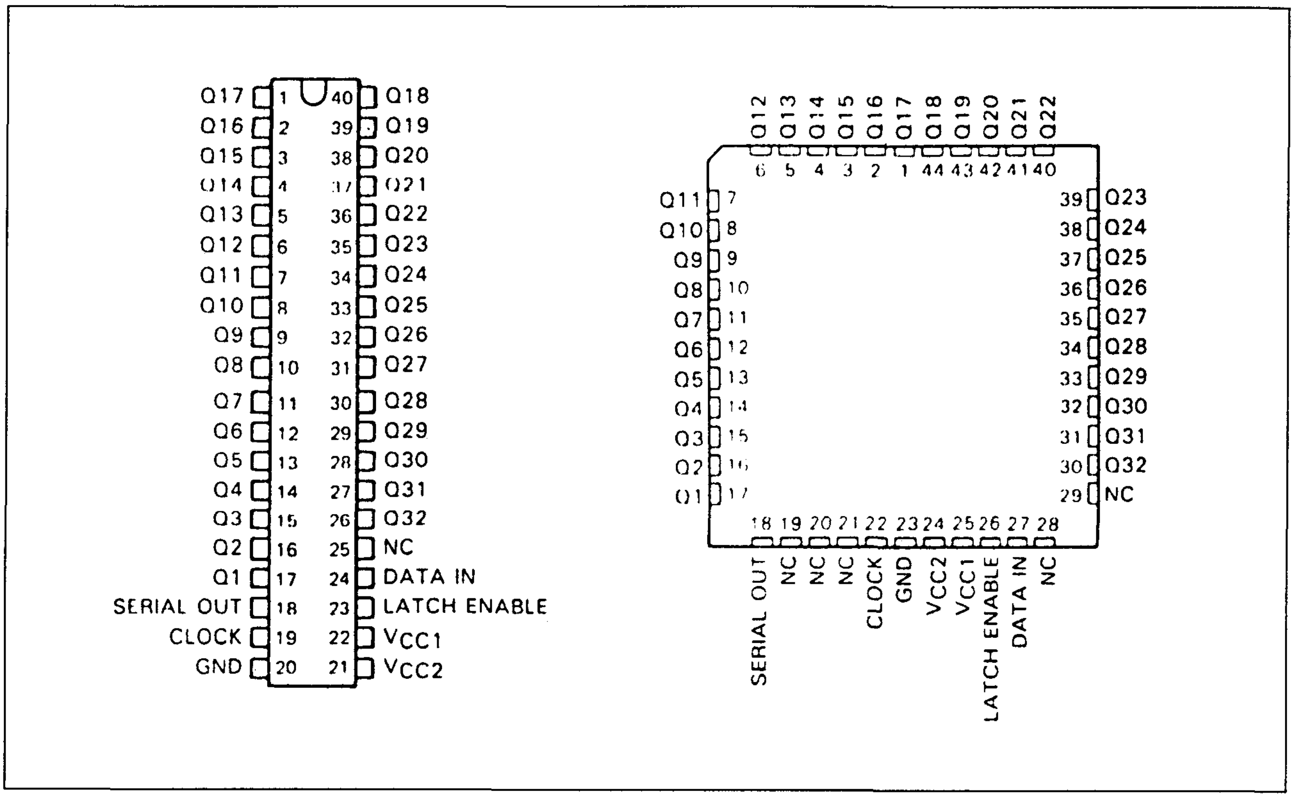
Deze kolom-drivers bestaan uit een 32 bit schuifregister, 32 latches en 32 hoogspannings uitgangen. Seriële data wordt op de LAAG-naar-HOOG overgang van het Clock-signaal in het schuifregister geladen. Met een logisch HOOG signaal op de Latch Enable-ingang wordt de data van het schuifregister naar de latches getransporteerd, waarbij V_{CC2} LAAG moet zijn. Wanneer de inhoud van de latches stabiel is geworden, wordt V_{CC2} aangebracht, waarna de data aan de hoogspannings-uitgangen kan verschijnen. Wordt V_{CC2} tot maximaal 60 V beperkt dan kan het in- en uitschakelen van V_{CC2} achterwege blijven.

De seriële data-uitgang van het schuifregister kan dienen voor het in cascade schakelen van extra drivers. Deze uitgang wordt niet beïnvloed door Latch Enable.

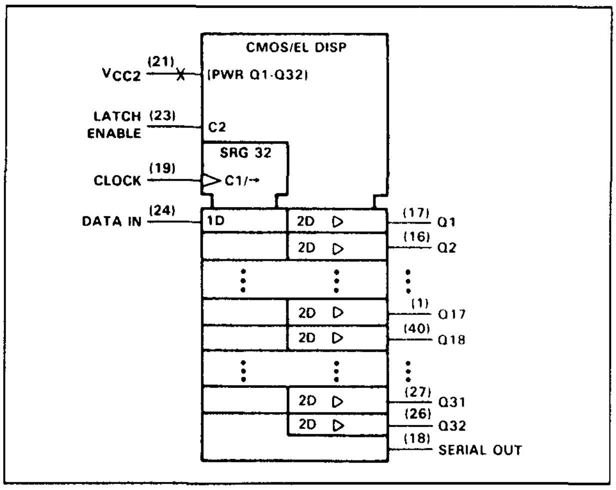
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments: SN75559 en SN75560
- bestuurt 32 lijnen
- latches op alle driver-uitgangen
- 80 V max. uitgangsspanning door gedeelde voeding
- uitgangsstroom (source/sink) 15 mA max.
- uitgangen van 75559 en 75560 tegengesteld
- ingangen CMOS-compatibel
- totempaal uitgangen
- behuizingen: 40-pens plastic DIL of 44-pens PLCC (figuren 18/3.2-82 en -84)

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

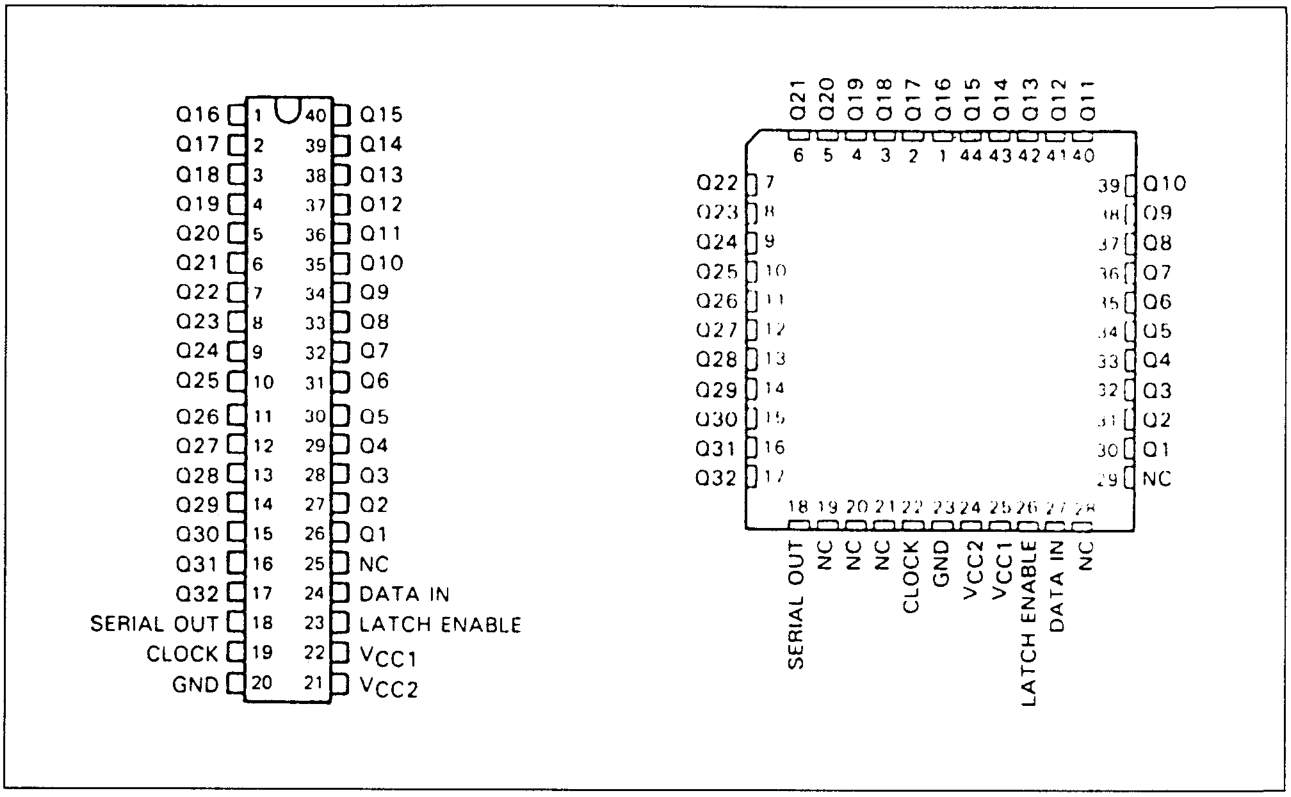


Figuur 18/3.2-82: Aansluitgegevens van de 75559.

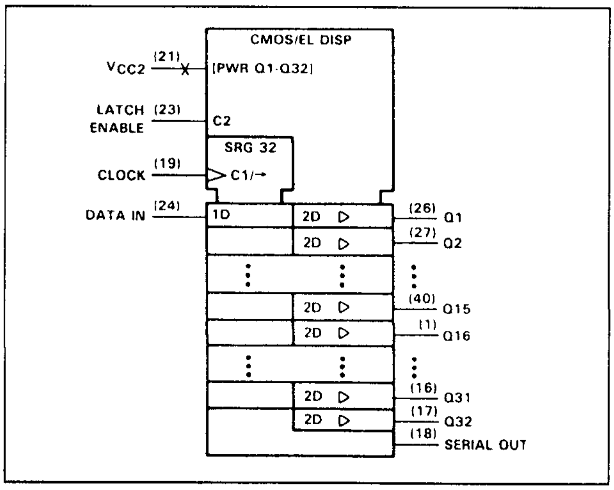


Figuur 18/3.2-83: Logisch symbool van de 75559.

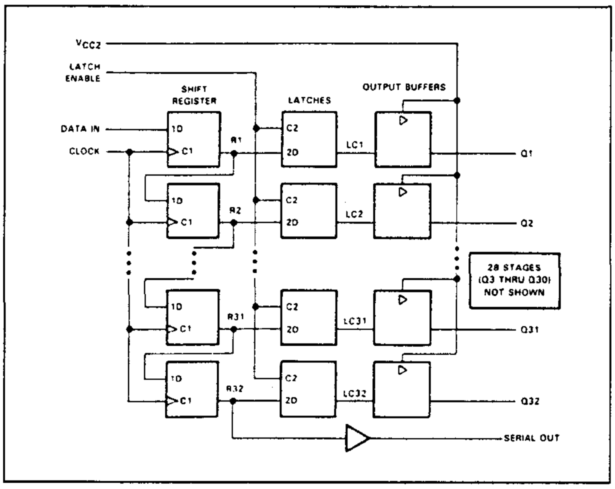
3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-84: Aansluitgegevens van de 75560.



Figuur 18/3.2-85: Logisch symbool van de 75560.

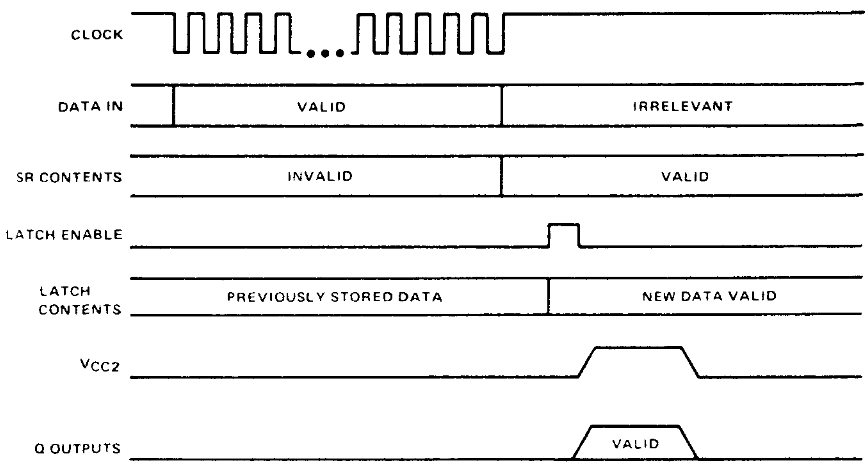


Figuur 18/3.2-86: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75559 en de 75560.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

FUNCTION	CONTROL INPUTS		SHIFT REGISTERS R1 THRU R32	LATCHES LC1 THRU LC32	OUTPUTS	
	CLOCK	LATCH ENABLE[1]			SERIAL	Q1 THRU Q32
LOAD	•	X	Load and Shift	Determined by Latch Enable	R32[‡]	LC1 thru LC32 respectively
	No•	X	No change		R32	
LATCH	X	-	As determined above	Stored data	R32	LC1 thru LC32 respectively
	X	[illegible]		New data	R32	

Tabel 18/3.2-60: Waarheidstabel van de 75559/75560.



Figuur 18/3.2-87: Typische volgorde van de gebeurtenissen (let op V_{CC2}).

Supply voltage, V_{CC1} (see Note 1)	18 V
Supply voltage, V_{CC2}	90 V
Input voltage, V_I	V_{CC1} + 0.3 V
Continuous total dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 2):	
N package	1250 mW
FN package	1700 mW
Operating free-air temperature range: SN75559, SN75560	0 °C to 70 °C
Storage temperature range	−65 °C to 150 °C
Case temperature for 10 seconds: FN package	260 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds: N package	260 °C

Tabel 18/3.2-61: Maximaal toegelaten waarden.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

		MIN	NOM	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC1}		10.8	12	15	V
Supply voltage, V_{CC2}		0		80	V
High-level input voltage, V_{IH} (see Figure 1)	V_{CC1} = 10.8 V	8.1		11.1	V
	V_{CC1} = 15 V	11.25		15.3	
Low-level input voltage, V_{IL} (see Figure 1)	V_{CC1} = 10.8 V	−0.3		2.7	V
	V_{CC1} = 15 V	−0.3		3.75	
High-level Q output current, I_{OH}		−15			mA
Low-level Q output current, I_{OL}		15			mA
Q output clamp current, I_{OK}				20	mA
Clock frequency, f_{clock}		0		8	MHz
Pulse duration, clock high, $t_{w(CLK)}$		62			ns
Pulse duration, latch enable high, $t_{w(LE)}$		62			ns
Setup time, data before clock ↑, t_{su}		20			ns
Hold time, data after clock ↑, t_h		50			ns
Rate of rise of V_{CC2}, dv/dt (see Figure 4)				80	V/μs
Operating free-air temperature, T_A	SN65559, SN65560	−40		85	°C
	SN75559, SN75560	0		70	

NOTE 3: V_{CC2} must be ramped only when data within the latches is stable.

Tabel 18/3.2-62: Aanbevolen bedrijfscondities van de 75559 en 75560.

electrical characteristics over recommended operating free-air temperature range, V_{CC1} = 12 V

PARAMETER			TEST CONDITIONS			MIN	MAX	UNIT
V_{OH}	High-level output voltage	Q outputs	V_{CC2} = 80 V, I_{OH} = −15 mA			77		V
		Serial output	I_{OH} = 100 μA			10.5		
V_{OL}	Low-level output voltage	Q outputs	I_{OL} = 15 mA				8	V
		Serial output	I_{OL} = 100 μA				1	
I_{IH}	High-level input current		V_{IH} = V_{CC1}				1	μA
I_{IL}	Low-level input current		V_{IL} = GND				−1	μA
I_{CC1}	Supply current from V_{CC1}		V_I = V_{CC1}				500	μA
I_{CC2}	Supply current from V_{CC2}		V_{CC2} = 80 V		Outputs low		3	mA
					Outputs high		0.5	
t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low level		Clock	Serial Out	C_L = 20 pF, See Figure 3		140	ns
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high level		Clock	Serial Out	C_L = 20 pF, See Figure 3		140	ns
t_d	Delay time, V_{CC2} to Q output		V_{CC2}	Q	dv/dt = 80 V/μs, C_L = 100 pF, See Figure 4		100	ns

Tabel 18/3.2-63: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75559/75560.

FUNCTION	CONTROL INPUTS			SHIFT REGISTER R1 THRU R34	OUTPUTS	
	CLOCK	ENABLE	POSITIVE WRITE		SERIAL	Q1 THRU Q34
LOAD	↓	X	X	Load and Shift†	R34	Determined by ENABLE and POSITIVE WRITE
	No↓	X	X	No Change	R34	Determined by ENABLE and POSITIVE WRITE

†Register R34 takes on the state of R33, R33 takes on the state of R32, . . . R2 takes on the state of R1, R1 takes on the state of the data input.

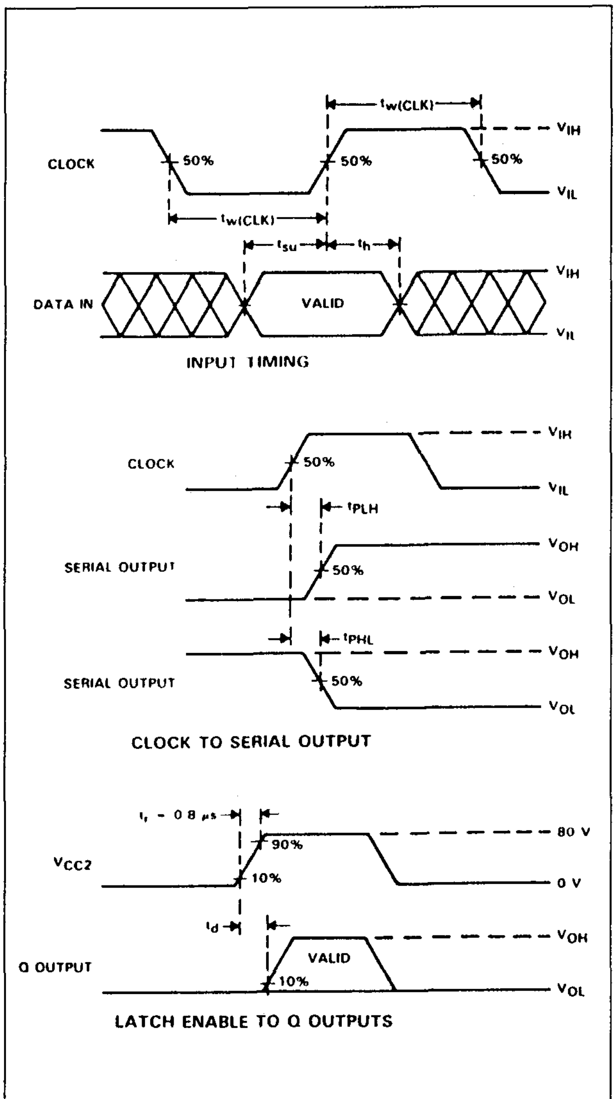
OUTPUT CONTROL FUNCTION TABLE

FUNCTION	CONTROL INPUTS			SHIFT REGISTER CONTENTS Rn FOR R1 THRU R34 (Determined Above)	OUTPUTS	
	CLOCK	ENABLE	POSITIVE WRITE		SERIAL	Q1 THRU Q34
OUTPUT CONTROL	X	L	X	X	R34	High-Impedance
	X	H	H	H	R34	H
	X	H	L	H	R34	L
	X	X	X	L	R34	High-Impedance

H = high, L = low, X = irrelevant, ↓ = high-to-low transition

Tabel 18/3.2-64: Waarheidstabellen van zowel de 75563A als de 75564A.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-88: Golfvormen en schakeltijden van de 75559/75560. Van boven naar onder: timing van input, seriële uitgang en Q-uitgang, inclusief V_{CC2}.

75563A, 75564A

Elektroluminescentie display rij-driver

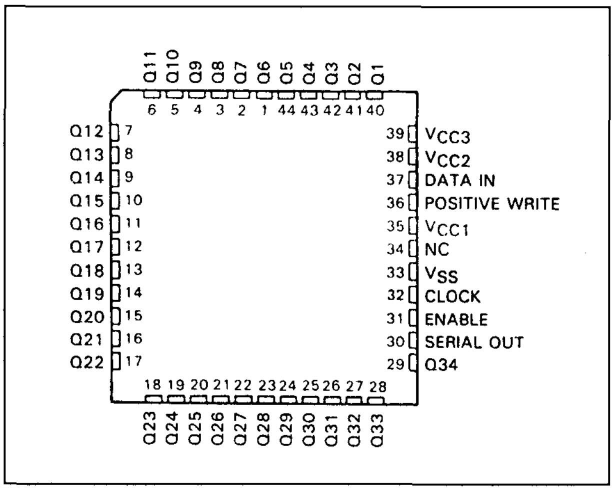
De 75563A en 75564A zijn monolithische BIDFET IC's voor het aansturen van de rij-elektroden van elektroluminescentie display's (ELD's).

Alle ingangen zijn CMOS-compatibel. Wanneer het POSITIVE WRITE-signaal HOOG is werken de Q-uitgangen als open-source uitgangen en wordt de data niet geïnverteerd. Is POSITIVE WRITE echter LAAG, dan werken de Q-uitgangen als open-drain uitgangen, waarbij de uitgangsdata ten opzichte van de ingangen wordt geïnverteerd. De volgorden van de uitgangen van de 75563A en de 75564A zijn tegengesteld om de layout van gedrukte bedradingen te vereenvoudigen.
Verder zijn beide typen gelijk.
Normaal worden de samengestelde V_{CC2}, V_{CC3} en groep-signalen extern gegenereerd door een hoogspannings schakelcircuit. Seriële data wordt op de HOOG-naar-LAAG overgang van het CLOCK-signaal in het schuifregister geladen. Een HOOG op de ENABLE-ingang maakt dat die uitgangen, waarvan de inhoud van het overeenkomstige register HOOG is, worden ingeschakeld waardoor de corresponderende rij wordt aangesloten op V_{CC2} als POSITIVE WRITE = HOOG is, of met aarde als POSITIVE WRITE = LAAG is. V_{CC3} mag met V_{CC2} worden verbonden, of 5 V tot 15 V hoger dan V_{CC2} worden gemaakt (voor betere V_{OH}-karakteristieken).
De SERIAL OUT-uitgang van het schuifregister kan worden gebruikt voor de uitbreiding met extra schakelingen. Deze uitgang wordt niet beïnvloed door ENABLE of POSITIVE WRITE.

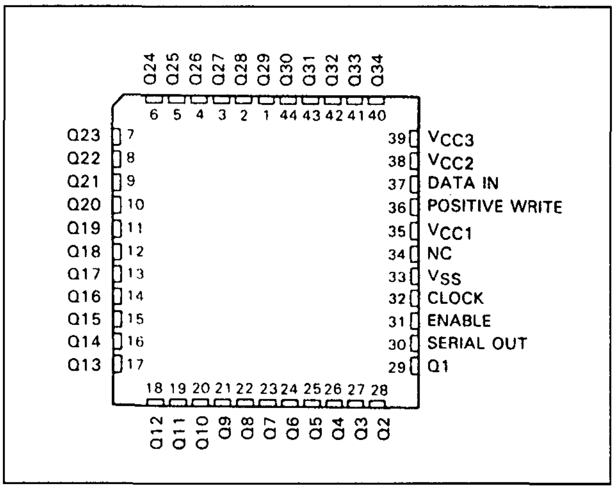
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments: SN75563A en SN75564A
- bestuurt 34 lijnen
- naar keuze: open-source of open-drain uitgangen
- uitgangsspanning tot 240 V max.
- uitgangsstroom -150 mA tot +120 mA
- uitgangen van 75563A en 75564A tegengesteld
- CMOS-compatibele ingangen
- behuizing: 44-pens PLCC (figuren 18/3.2-89 en -91)

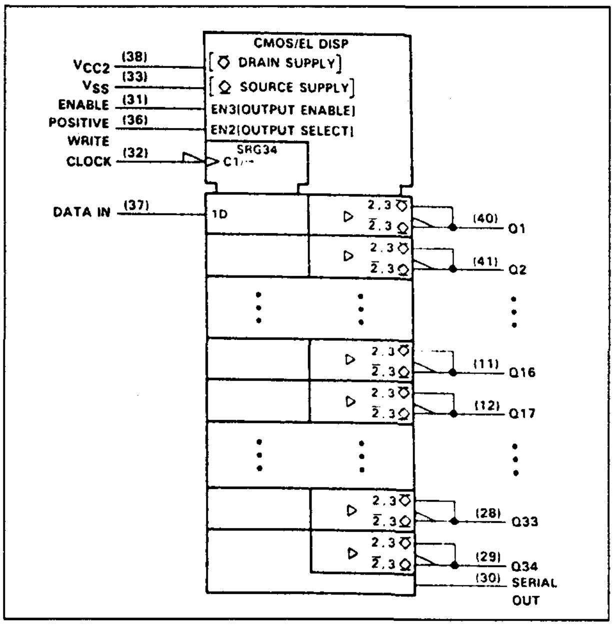
3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



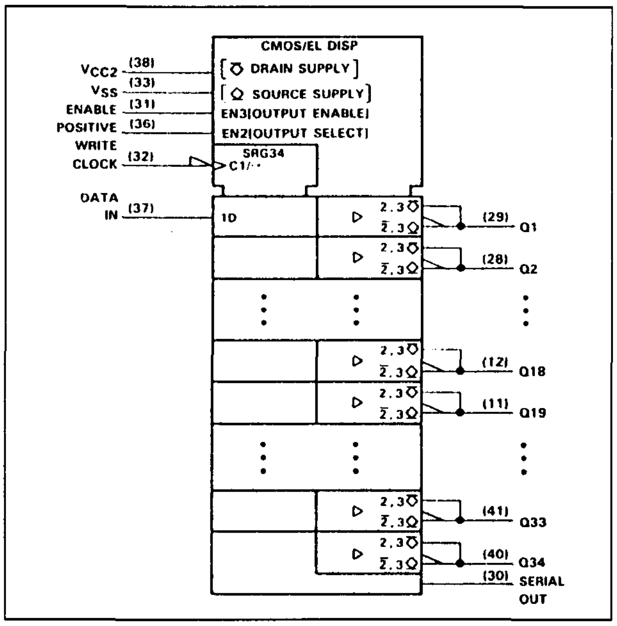
Figuur 18/3.2-89: Aansluitgegevens van de 75563A.



Figuur 18/3.2-91: Aansluitgegevens van de 75564A.

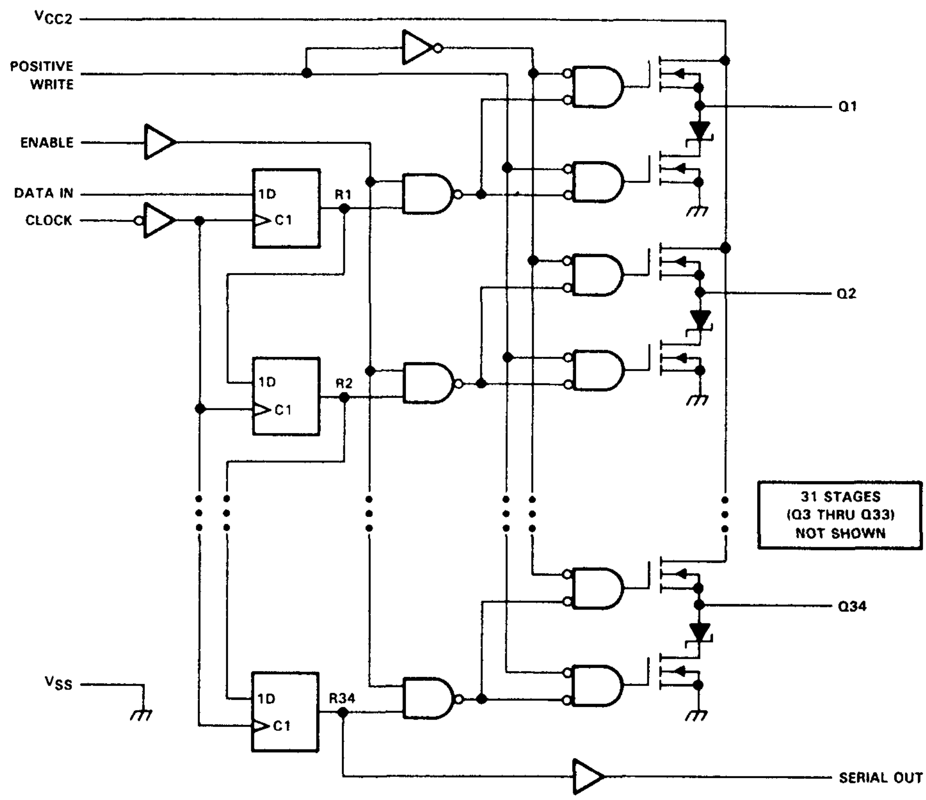


Figuur 18/3.2-90: Logisch symbool van de 75563A.



Figuur 18/3.2-92: Logisch symbool van de 75564A.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-93: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75563A en de 75564A.

Supply voltage, V_{CC1} (see Note 1)	15 V
Supply voltage, V_{CC2}	240 V
Supply voltage, V_{CC3}	240 V
Supply voltage, V_{SS}	−240 V
Input voltage	−0.3 V to V_{CC1} + 0.3 V
Continuous total power dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 2)	1700 mW
Operating free-air temperature range: SN75563A, SN75564A	0 °C to 70 °C
Storage temperature range	−40 °C to 125 °C
Case temperature for 10 seconds	260 °C

Tabel 18/3.2-65: Maximaal toegelaten waarden.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

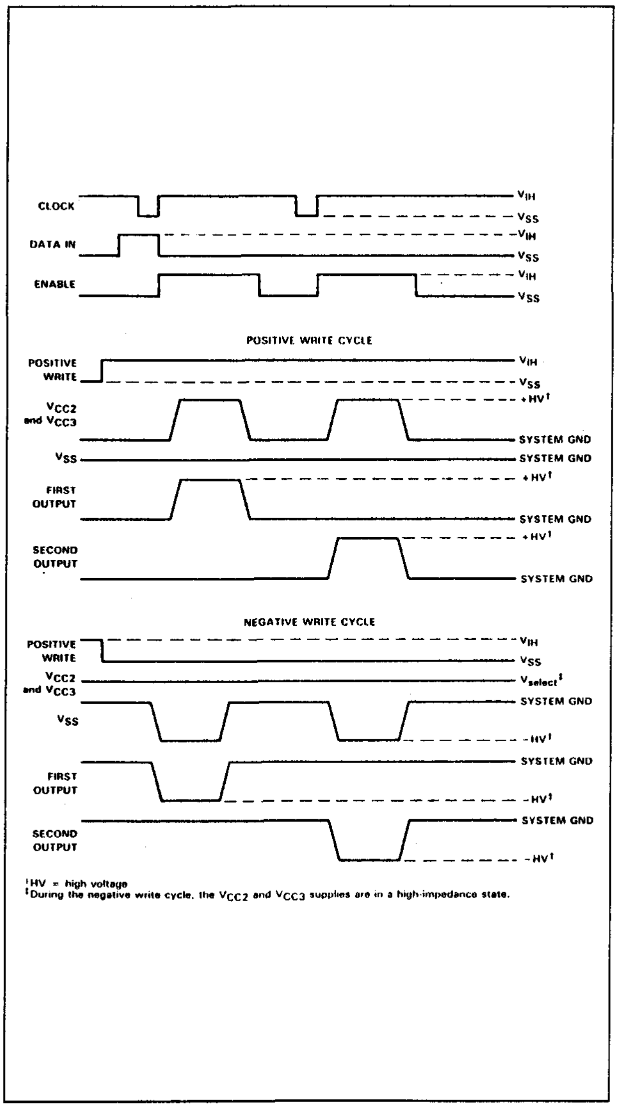
		MIN	NOM	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC1}		7.5	12	13.2	V
Supply voltage, V_{CC2}		$V_{CC3}-15$		V_{CC3}	V
Supply voltage, V_{CC3}		0		235	V
Supply voltage, V_{SS}		0		-235	V
High-level input voltage, V_{IH}		$0.75V_{CC1}$		$V_{CC1}+0.3$	V
Low-level input voltage, V_{IL} †		-0.3		$0.25V_{CC1}$	V
High-level output current, I_{OH}	SN65563A, SN65564A			-100	mA
	SN75563A, SN75564A			-120	
Low-level output current, I_{OL}				150	mA
Output clamp current, I_{OK}				±150	mA
Clock frequency, f_{clock}				4	MHz
Pulse duration, CLOCK high or low, t_{wCLK}		125			ns
Setup time, DATA IN high or low before CLOCK↓, t_{su1}		100			ns
Setup time, CLOCK low before V_{CC2}↑ or V_{SS}↓, t_{su2}		300			ns
Setup time, ENABLE high before V_{CC2}↑ or V_{SS}↓, t_{su3}		300			ns
Setup time, POSITIVE WRITE high or low before V_{CC2}↑ or V_{SS}↓, t_{su4}		300			ns
Hold time, DATA IN high or low after CLOCK↓, t_{h1}		100			ns
Hold time, CLOCK high after V_{CC2}↓ or V_{SS}↑, t_{h2}		300			ns
Hold time, ENABLE high after V_{CC2}↓ or V_{SS}↑, t_{h3}		0			ns
Hold time, POSITIVE WRITE after V_{CC2}↓ or V_{SS}↑, t_{h4}		0			ns
Hold time, ENABLE low between successive V_{CC2}↑, t_{h5}	SN65563A, SN65564A	12			μs
	SN75563A, SN75564A	10			
Hold time, ENABLE low between successive V_{SS}↓, t_{h6}		300			ns
Operating free-air temperature, T_A	SN65563A, SN65564A	-40		85	°C
	SN75563A, SN75564A	0		70	

Tabel 18/3.2-66: Aanbevolen bedrijfscondities van de 75563A/75564A.

PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	MAX	UNIT
$I_{O(off)}$	Off-state Q output current		$V_O = 235$ V		50	μA
			$V_O = 0$		-50	
V_{OH}	High-level output voltage	Q outputs	$I_O = -70$ mA	$V_{CC2}-30$		V
		SERIAL OUT	$I_O = -100$ μA, $V_{CC1} = 12$ V	10.5		
V_{OL}	Low-level output voltage	Q outputs	$I_O = 150$ mA		30	V
		SERIAL OUT	$I_O = 100$ μA		1	
I_{IH}	High-level input current		$V_{IH} = V_{CC1}$		100	μA
I_{IL}	Low-level input current		$V_{IL} = 0$		-100	μA
I_{CC1}	Supply current from V_{CC1}		One Q output high		4	mA
			All Q outputs low or high impedance		2	
I_{CC3}	Supply current from V_{CC3}		One Q output high		10	mA
			All Q outputs low or high impedance		200	μA
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high level serial output from clock		$C_L = 50$ pF to V_{SS}, See Figures 3 and 4		400	ns
t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low level serial output from clock				400	ns

Tabel 18/3.2-67: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75563A en de 75564A.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-94: Typische volgorde van de gebeurtenissen tijdens bedrijf.

75567, 75568

Elektroluminescentie display kolom-driver

De 75567 en 75568 zijn monolithische BID-FET IC's die de serie-naar-parallel omzetting en de niveau-verschuiving van data in matrix-adresseerbare elektroluminescentie display's (ELD's) voor hun rekening kunnen nemen. Deze drivers hebben CMOS compatibele diode-geclampte ingangen. Om de lay-out van gedrukte bedradingen te vereenvoudigen is de volgorde van de uitgangen van de 75567 tegengesteld aan die van de 75568.

Deze kolom-drivers bestaan uit twee 16 bit statische schuifregister, 32 latches en 32 hoogspannings uitgangen. Gewoonlijk wordt een 32 bit data-string extern opgedeeld in twee 16 bit data-strings, die tegelijk op de LAAG-naar-HOOG overgang van het Clock-signaal in de schuifregisters worden geladen.

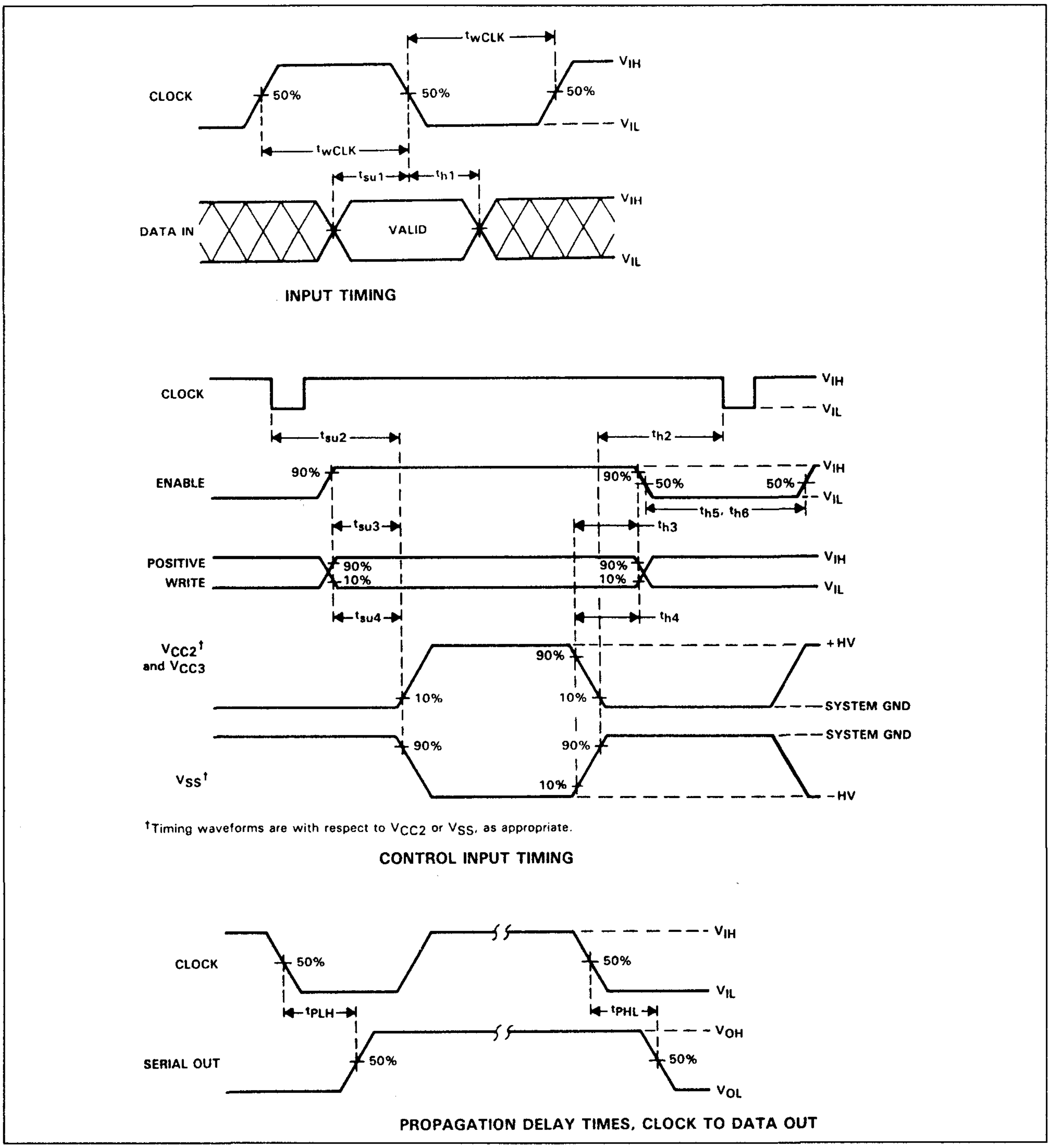
Het register dat met $Data_{in1}$ is verbonden wordt bijvoorbeeld met de oneven bits geladen, terwijl het met $Data_{in2}$ verbonden register de even bits opneemt.

Een logisch HOOG op de Latch Enable-ingang transporteert de data van het schuifregister naar de latches waarbij V_{CC2} LAAG moet zijn. Is de inhoud van de latches gestabiliseerd dan wordt V_{CC2} op de volle waarde gebracht, zodat de data aan de hoogspannings uitgangen verschijnt. Door V_{CC2} tot maximaal 50 V te beperken is het in- en uitschakelen van V_{CC2} niet nodig. De seriële data-uitgangen van de statische schuifregisters kunnen worden gebruikt voor het in cascade schakelen van extra drivers. Deze uitgangen worden niet door de Latch Enable-ingang beïnvloed.

Technische gegevens

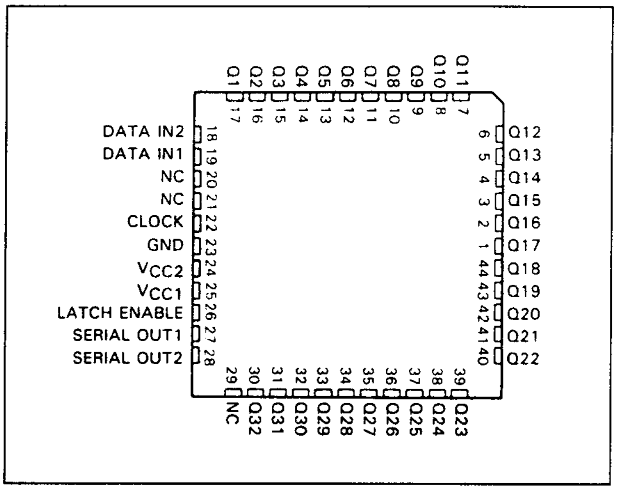
- fabrikant: Texas Instruments: SN75567 en SN75568
- bestuurt 32 lijnen
- latches op alle driver-uitgangen
- 60 V max. uitgangsspanning door gedeelde voeding
- uitgangsstroom (source/sink) 15 mA max.
- uitgangen van 75567 en 75568 tegengesteld
- ingangen CMOS-compatibel
- totempaal uitgangen
- behuizing: 44-pens PLCC (figuren 18/3.2-96 en -98)

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

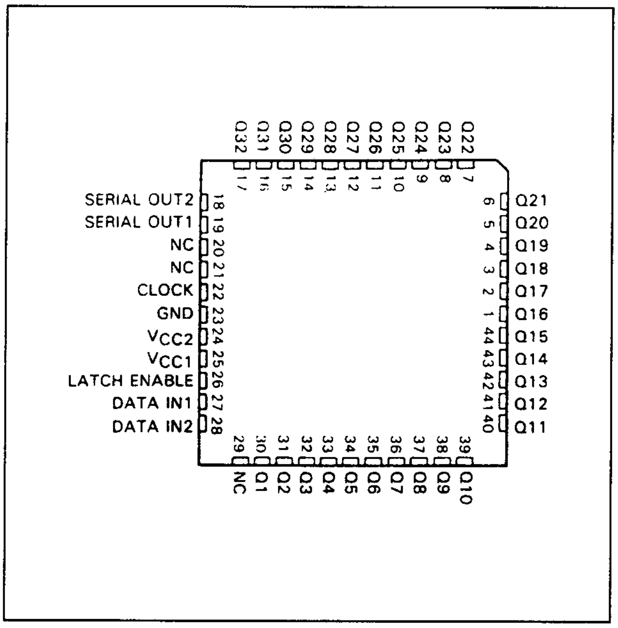


Figuur 18/3.2-95: Golfvormen en schakeltijden van de 75563A/75564A. Van boven naar onder: respectievelijk timing van input, input-besturing en seriële uitgang.

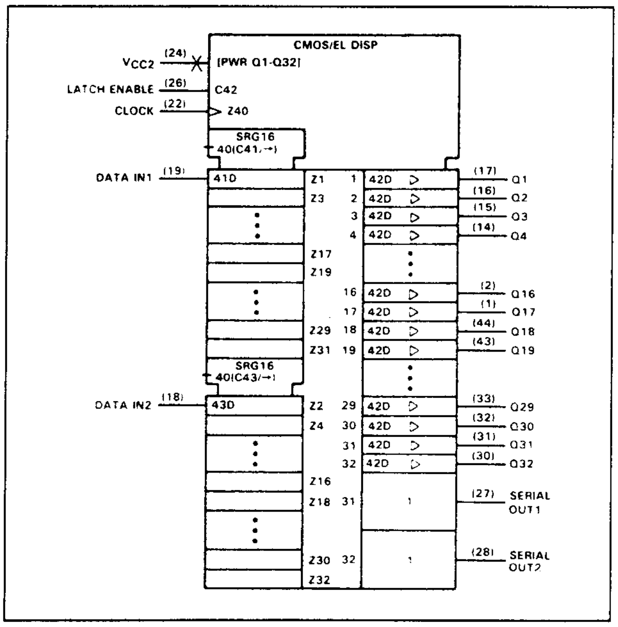
3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



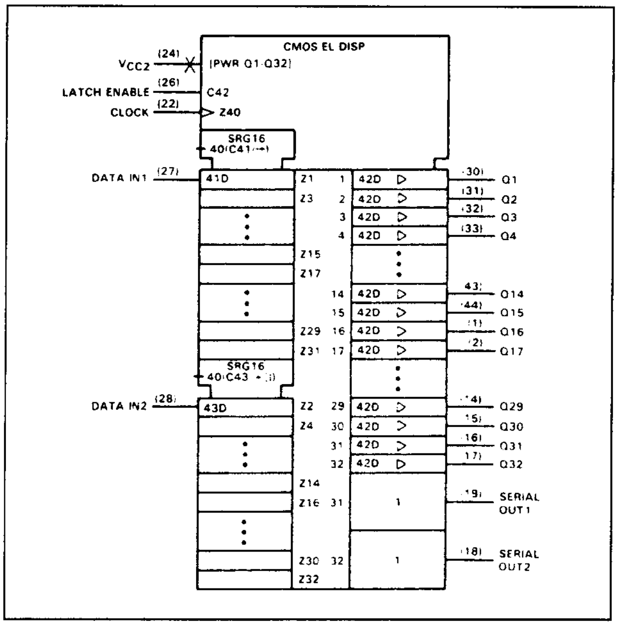
Figuur 18/3.2-96: Aansluitgegevens van de 75567.



Figuur 18/3.2-98: Aansluitgegevens van de 75568.

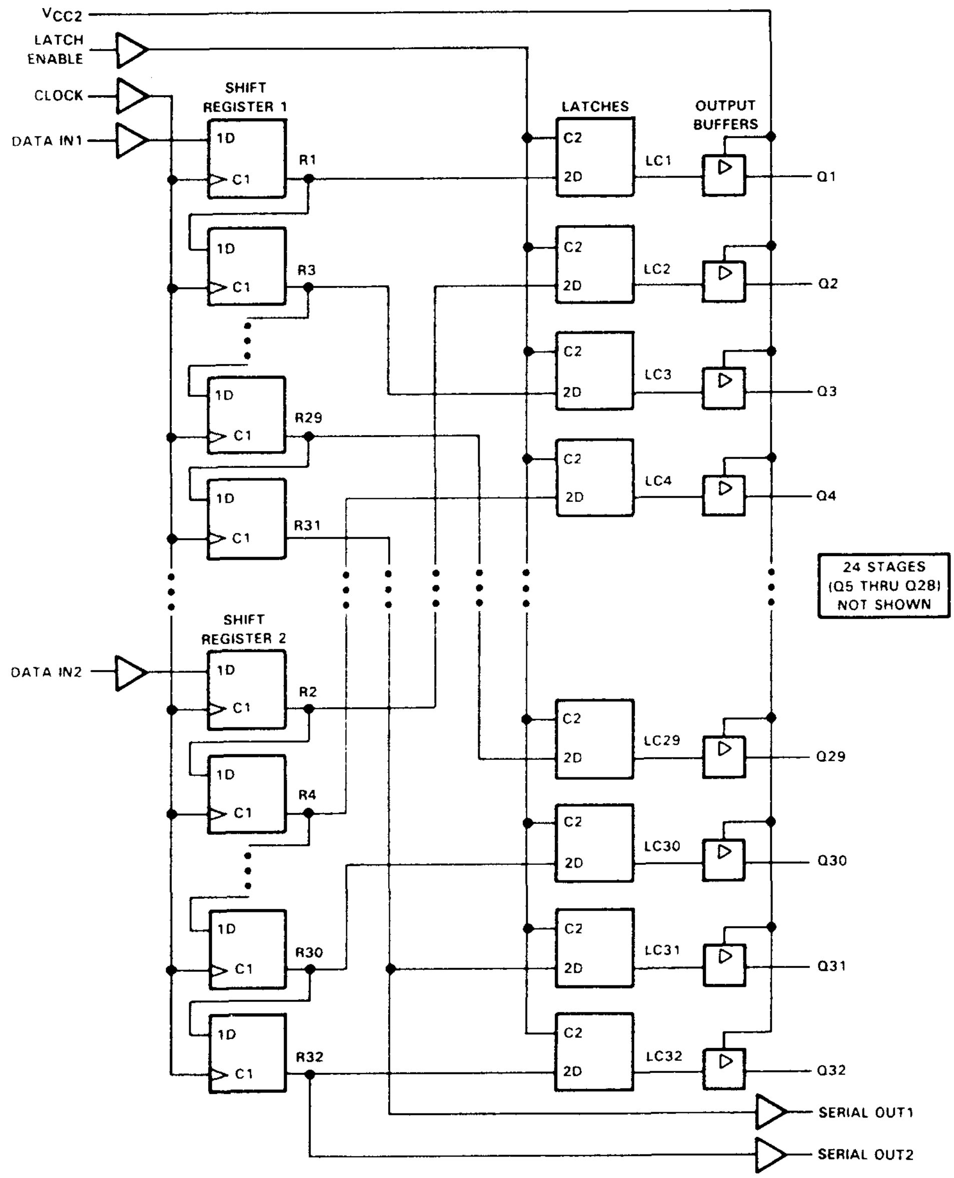


Figuur 18/3.2-97: Logisch symbool van de 75567.



Figuur 18/3.2-99: Logisch symbool van de 75568.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

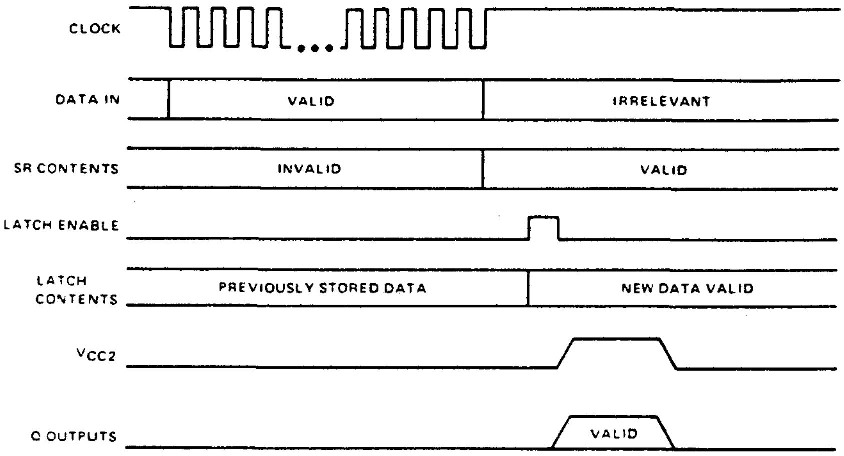


Figuur 18/3.2-100: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75567 en de 75568.

FUNCTION	CONTROL INPUTS		SHIFT REGISTERS R1 THRU R32	LATCHES LC1 THRU LC32	OUTPUTS		
					SERIAL		PARALLEL
	CLOCK	LATCH ENABLE			SO1	SO2	Q1 THRU Q32
LOAD		X	Load and Shift†	Determined by Latch Enable‡	R31	R32	LC1 thru LC32 respectively
	No↑	X	No change		R31	R32	
LATCH	X	L	As determined above	Stored data	R31	R32	LC1 thru LC32 respectively
	X	H		New data	R31	R32	

Tabel 18/3.2-68: Waarheidstabel van de 75567/75568.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-101: Typische volgorde van de gebeurtenissen (let op V_{CC2}).

Supply voltage, V_{CC1} (see Note 1)	8 V
Supply voltage, V_{CC2}	70 V
Input voltage, V_I	V_{CC1} + 0.3 V
Continuous total dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 2)	1700 mW
Operating free-air temperature range: SN75567, SN75568	0 °C to 70 °C
Storage temperature range	− 65 °C to 150 °C
Case temperature for 10 seconds	260 °C

Tabel 18/3.2-69: Maximaal toegelaten waarden.

		MIN	NOM	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC1}		4.5	5	5.5	V
Supply voltage, V_{CC2}		0		60	V
High-level input voltage, V_{IH}	V_{CC1} = 4.5 V	3.4		4.8	V
	V_{CC1} = 5.5 V	4.2		5.8	
Low-level input voltage V_{IL}	V_{CC1} = 4.5 V	− 0.3		1.1	V
	V_{CC1} = 5.5 V	− 0.3		1.3	
High-level Q output current, I_{OH}		− 15			mA
Low-level Q output current, I_{OL}		15			mA
Q output clamp current, I_{OK}				20	mA
Clock frequency, f_{clock}		0		5	MHz
Pulse duration, clock high, $t_{w(CLK)}$		100			ns
Pulse duration, latch enable high, $t_{w(LE)}$		100			ns
Setup time, data before clock ↑, t_{su}		50			ns
Hold time, data after clock ↑, t_h		50			ns
Rate of rise of V_{CC2}, dv/dt (see Figure 3)				60	V/µs
Operating free-air temperature, T_A	SN65567, SN65568	− 40		85	°C
	SN75567, SN75568	0		70	

Tabel 18/3.2-70: Aanbevolen bedrijfscondities van de 75567 en 75568.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

PARAMETER			TEST CONDITIONS			MIN	MAX	UNIT
V_{OH}	High-level output voltage	Q outputs	V_{CC2} = 60 V, I_{OH} = −15 mA			57		V
		Serial output	I_{OH} = 100 μA			3.8		
V_{OL}	Low-level output voltage	Q outputs	I_{OL} = 15 mA				8	V
		Serial output	I_{OL} = 100 μA				1	
I_{IH}	High-level input current		V_{IH} = V_{CC1}				1	μA
I_{IL}	Low-level input current		V_{IL} = 0				−1	μA
I_{CC1}	Supply current from V_{CC1}		V_I = V_{CC1}				500	μA
I_{CC2}	Supply current from V_{CC2}		V_{CC2} = 60 V		Outputs low		0.5	mA
					Outputs high		0.5	
t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low level		Clock	Serial Out	C_L = 20 pF, See Figure 2		140	ns
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high level		Clock	Serial Out	C_L = 20 pF, See Figure 2		140	ns
t_d	Delay time, V_{CC2} to Q output		V_{CC2}	Q	dv/dt = 60 V/μs, C_L = 100 pF, See Figure 3		100	ns

Tabel 18/3.2-71: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75567/75568.

Supply voltage, V_{CC+} (see Note 1)	7 V
Supply voltage, V_{CC-}	−15 V
Differential supply voltage, V_{CC+} − V_{CC-}	18.7 V
Output current (one output)	−5.5 mA
Applied output voltage	V_{CC+} − 145 V
Continuous total dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 2):	
N package	1150 mW
J package	1025 mW
Operating free-air temperature range	0 °C to 70 °C
Storage temperature range	−65 °C to 150 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 60 seconds: J package	300 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds: N package	260 °C

Tabel 18/3.2-72: Maximaal toegelaten waarden.

75581

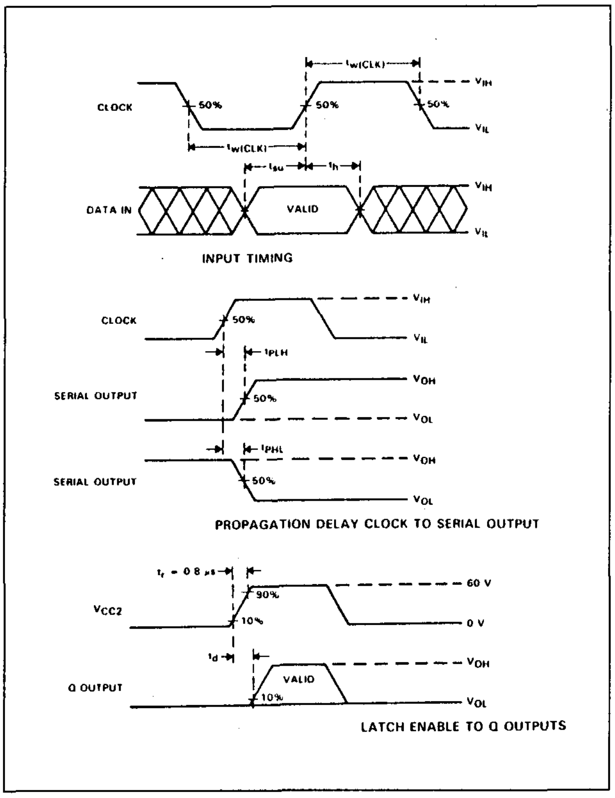
7 bit VFD/DC plasma driver

De 75581 is een monolithisch BIDFET IC voor de aansturing van dot matrix of gesegmenteerde display's. De uitgangskarakteristieken van de 75581 maken de schakeling geschikt voor verschillende soorten display's, waaronder VF en DC plasma display's.
Alle ingangen zijn TTL-compatibel (open = HOOG) en bestaan uit diodegeclampte PNP-schakelingen met een nominale spanningsdrempel van 1,5 V.
De uitgangen zijn open-collector DMOS-transistoren.
De 75581 bestaat uit een 7 bit schuifregister, 7 latches en 7 AND-uitgangspoorten. Seriële data wordt op de LAAG-naar-HOOG flank van het Clock-signaal in het schuifregister geladen. Wanneer de Latch Enable-ingang HOOG is, gaat de data van het schuifregister naar de latches.
Wanneer de Clock HOOG is, wordt het schuifregister leeggemaakt op de HOOG-naar-LAAG overgang van Latch Enable. Het HOOG maken van de Output Enable-ingang geeft alle uitgangen tegelijk vrij.
De seriële data-uitgang wordt niet door het Output Enable signaal beïnvloed.

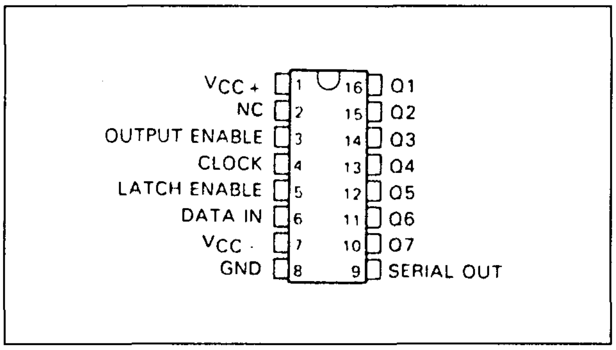
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments: SN75581
- bestuurt 7 lijnen
- zwaai van de uitgangsspanning: 150 V max.
- TTL-compatibele ingangen
- latches op alle driver-uitgangen
- Output Enable/Disable
- behuizing: 16-pens plastic of ceramische DIL (figuur 18/3.2-103)

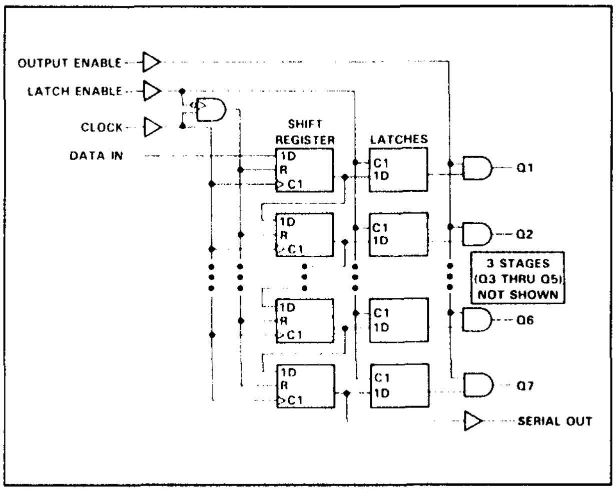
3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



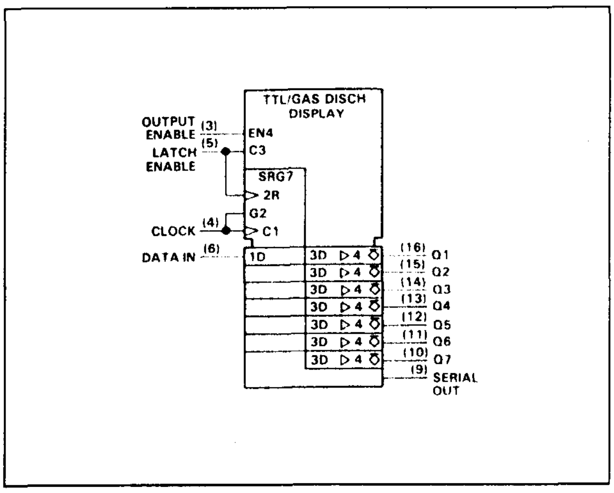
Figuur 18/3.2-102: Golfvormen en schakeltijden van de 75567/75568. Van boven naar onder: timing van input, seriële uitgang en Q-uitgang.



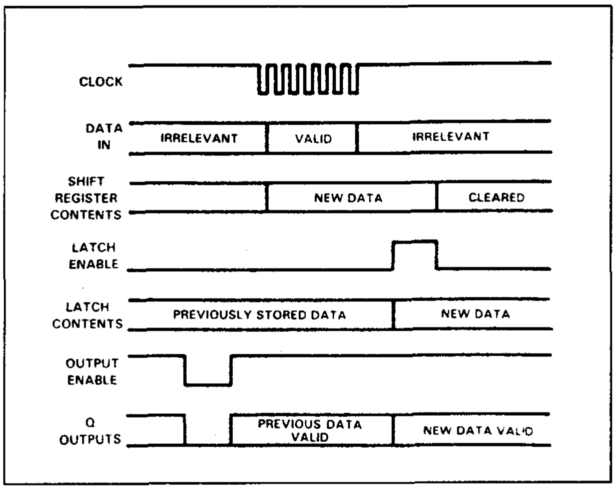
Figuur 18/3.2-103: Aansluitgegevens van de 75581.



Figuur 18/3.2-105: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 75581.



Figuur 18/3.2-104: Logisch symbool van de 75581.

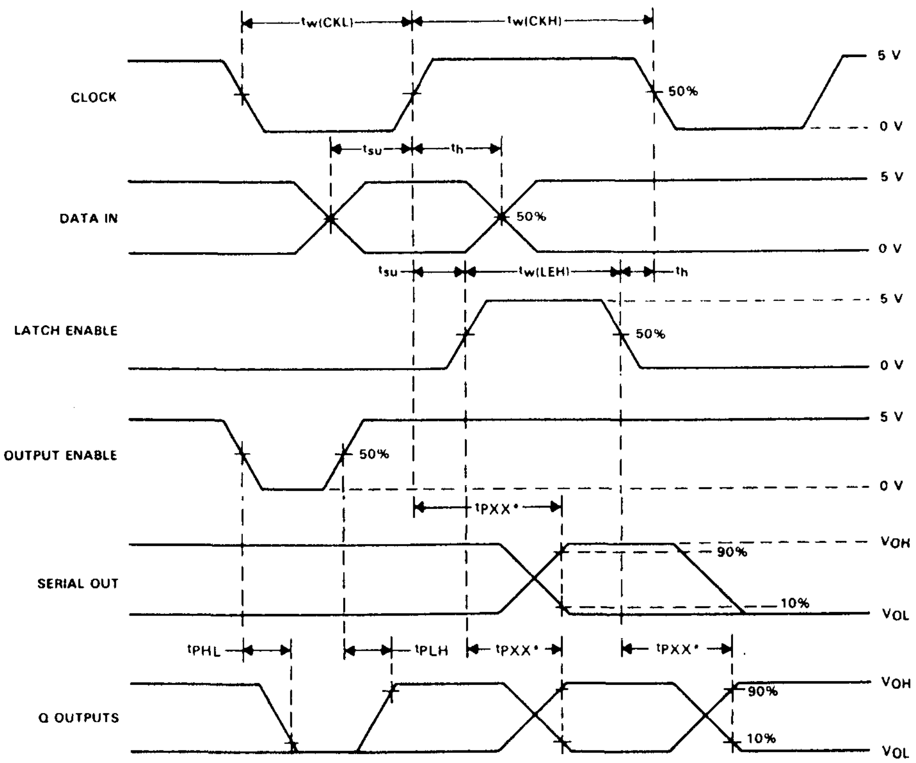


Figuur 18/3.2-106: Typische volgorde van de handelingen.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

		MIN	NOM	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC+}		4.5	5	5.5	V
Supply voltage, V_{CC-}		−10.8	−12	−13.2	V
High-level input voltage, V_{IH}		2			V
Low-level input voltage, V_{IL}				0.8	V
Clock frequency, f_{clock}				2	MHz
Pulse duration, clock high, $t_{w(CKH)}$		140			ns
Pulse duration, clock low, $t_{w(CKL)}$		320			ns
Pulse duration, latch enable high, $t_{w(LEH)}$		250			ns
Pulse duration, output enable low, $t_{w(OEL)}$		3			μs
Setup time, t_{su}	Data before clock*	70			ns
	Clock high before latch enable†	75			
Hold time, t_h	Data after clock*	70			ns
	Clock high after latch enable‡	500			
Operating free-air temperature, T_A		0		70	°C

Tabel 18/3.2-73: Aanbevolen bedrijfscondities van de 75581.



Figuur 18/3.2-107: Golfvormen en schakeltijden van de 75581.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_{OH}	High-level output voltage, serial output	I_{OH} = −500 μA	2.4	4.7		V
V_{OL}	Low-level output voltage, serial output	V_{CC+} = 5.5 V, I_{OL} = 1.6 mA		0.15	0.4	V
$I_{O(on)}$	On-state output current, Q outputs	V_{OH} = V_{CC+} − 10 V	−2	−5.5		mA
$I_{O(off)}$	Off-state output current, Q outputs	V_{CC+} = 5.5 V, V_O = −140 V			5	μA
I_{IH}	High-level input current	V_I = 5.5 V			5	μA
I_{IL}	Low-level input current	V_I = 0.4 V			50	μA
I_{CC+}	Supply current from V_{CC+}	V_{CC+} = 5.5 V, V_{CC-} = −13.2 V		12	30	mA
I_{CC-}	Supply current from V_{CC-}	V_{CC+} = 5.5 V, V_{CC-} = −13.2 V		−11	−28	mA
t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low level Q output from latch enable or output enable	R_L = 25 kΩ, See Figure 4		2.2	3	μs
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high level Q output from latch enable or output enable			0.75	2	
t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low level serial data from clock	R_L = 3 kΩ, See Figure 5		200	350	ns
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high level serial data from clock			180	350	

Tabel 18/3.2-74: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 75581 (zie ook figuur 18/3.2-107).

751506, 751516

DC Plasma display driver

De 751506 en 751516 zijn monolithische IC's voor het aansturen van de scan-lijnen van een DC plasma display. Alle ingangen zijn CMOS-compatibel en hebben een ingebouwde bescherming tegen elektrostatische ontlading (ESD).

De volgorde van de uitgangen van de 751506 is tegengesteld aan die van de 751516 om de layout van gedrukte bedradingen te vereenvoudigen. Verder zijn beide typen gelijk.

De drivers bestaan uit een 32 bit schuifregister en 32 OR-poorten. Seriële data wordt in het schuifregister geladen op de HOOG-naar-LAAG overgang van het CLOCK-signaal. Wanneer STROBE LAAG is, bevinden alle Q-uitgangen zich in de uitgeschakelde toestand. De uitgangen zijn open-drain JFET-transistoren met een doorslagspanning van 180 V, die in ingeschakelde toestand 220 mA kunnen sinken.

Let op dat slechts één Q-uitgang tegelijk is ingeschakeld: bij het laden mag slechts één bit LAAG zijn!

Het schuifregister heeft een seriële data-uitgang (SERIAL OUT) die kan worden gebruikt voor uitbreiding met extra schuifregisters. Het STROBE-signaal heeft geen invloed op deze uitgang.

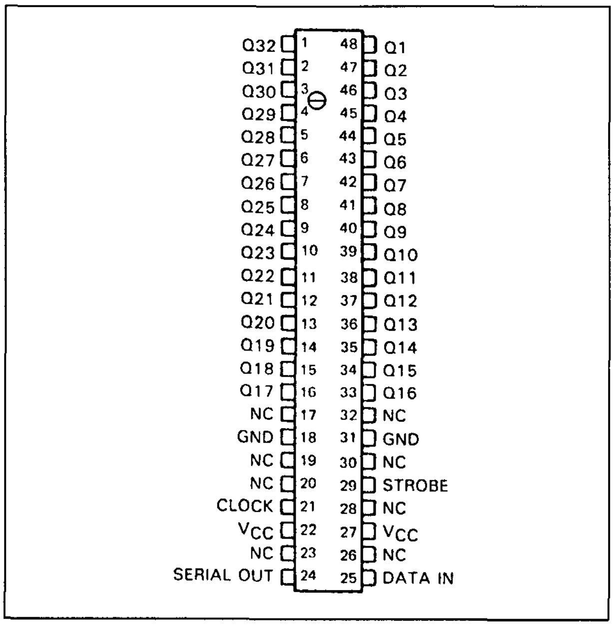
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments: SN751506 en SN751516
- bestuurt 32 lijnen
- 180 V open-drain parallelle uitgangen
- uitgangsstroom (sink) 220 mA max.
- uitgangen van 751506 en 751516 tegengesteld
- CMOS-compatibele ingangen (ESD beveiligd)
- behuizing: 48-pens plastic 0,75" FT-package (figuren 18/3.2-108 en -110)

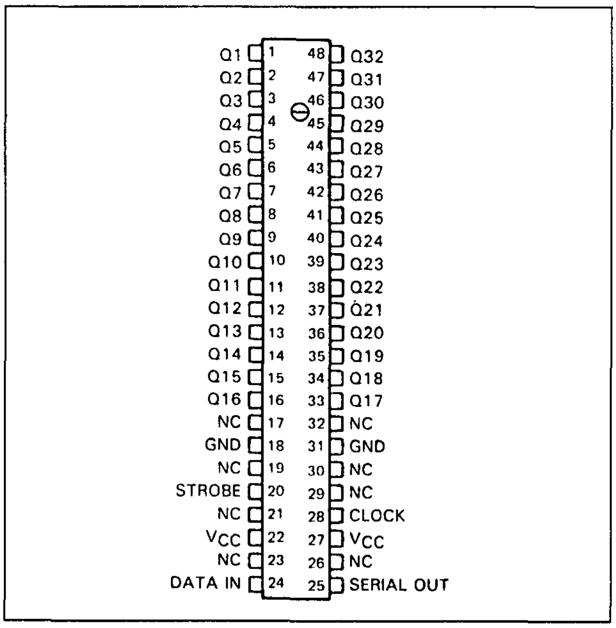
FUNCTION	CONTROL INPUTS		SHIFT REGISTERS	OUTPUTS	
	CLOCK	STROBE	R1 THRU R32	SERIAL	Q1 THRU Q32
LOAD	↓	X	Load and shift‡	R32	Determined by STROBE
	No ↓	X	No change	R32	
STROBE	X	L	As determined above	R32	All high impedance
	X	H		R32	R1 thru R32

Tabel 18/3.2-75: Waarheidstabel van de 751506/751516.

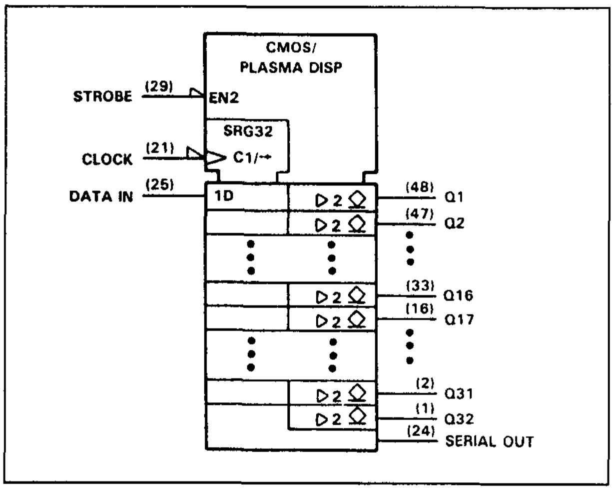
3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



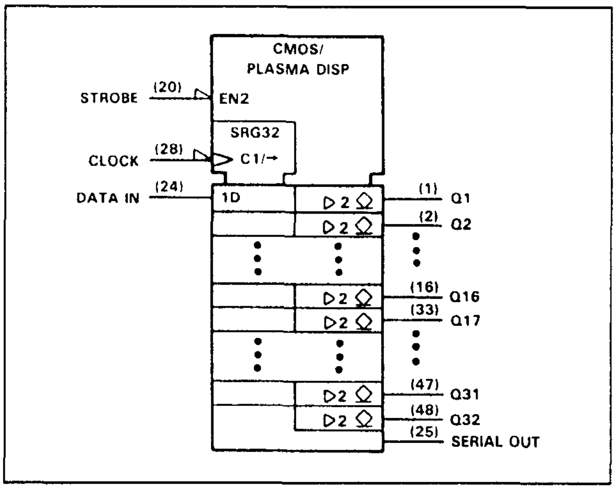
Figuur 18/3.2-108: Aansluitgegevens van de 751506.



Figuur 18/3.2-110: Aansluitgegevens van de 751516.



Figuur 18/3.2-109: Logisch symbool van de 751506.



Figuur 18/3.2-111: Logisch symbool van de 751516.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

Supply voltage, V_{CC} (see Note 1) . . . . −0.4 V to 7 V
On-state Q output voltage, V_O . . . . −0.4 V to 125 V
Off-state Q output voltage, V_O . . . . −0.4 V to 180 V
Input voltage . . . . −0.4 V to V_{CC}+0.4 V
Serial output voltage . . . . −0.4 V to V_{CC}+0.4 V
Q output on-state time duration (see Note 2) . . . . 100 μs
Q output duty cycle (see Note 2) 1/200
Continuous total power dissipation at (or below) 25 °C free-air
temperature (see Note 3) . . . . 1025 mW
Operating free-air temperature range, T_A . . . . 0 °C to 70 °C
Storage temperature range . . . . −55 °C to 150 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds . . . . 260 °C

NOTES: 1. Voltage values are with respect to GND.
2. Only one Q output should be on at a time.
3. For operation above 25 °C free-air temperature, derate linearly to 656 mW at 70 °C at the rate of 8.2 mW/°C.

Tabel 18/3.2-76: Maximaal toegelaten waarden.

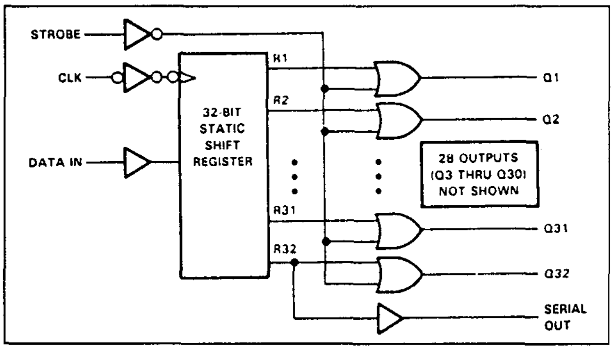
		MIN	NOM	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC}		4	5	6	V
Peak on-state Q output voltage, $V_{O(on)}$				110	V
High-level input voltage, V_{IH}	V_{CC} = 4 V	3.2			V
	V_{CC} = 6 V	4.8			
Low-level input voltage, V_{IL}	V_{CC} = 4 V			0.8	V
	V_{CC} = 6 V			1.2	
Output current, I_O (T_A = 25 °C)				220	mA
Clock frequency, f_{clock}				200	kHz
Pulse duration, CLOCK high or low, t_{wCLK}		1.5†			μs
Pulse duration, DATA, t_{wD}		5			μs
Pulse duration, STROBE, t_{wSTRB}		2			μs
Setup time, DATA IN before CLOCK↓, t_{su}		1			μs
Hold time, DATA IN after CLOCK↓, t_h		1.2			μs
Operating free-air temperature, T_A		0		70	°C

Tabel 18/3.2-77: Aanbevolen bedrijfscondities van de 751506/751516.

PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
V_{OH}	High-level output voltage	SERIAL OUT	I_{OH} = −0.1 mA	4.5			V
V_{OL}	Low-level output voltage	Q outputs	I_{OL} = 180 mA		6	10	V
		SERIAL OUT	I_{OL} = 0.1 mA			0.5	
$I_{O(off)}$	Off-state output current	Q outputs	V_{OH} = 110 V			1	μA
I_{OL}	Low-level output current	Q outputs	V_{OL} = 16 V	220			mA
I_{IH}	High-level input current		V_I = V_{CC}			1	μA
I_{IL}	Low-level input current		V_I = 0			−1	μA
C_i	Input capacitance					15	pF
I_{CC}	Supply current		All Q outputs off			1	mA
			One Q output on		20	40	
t_{pd}	Propagation delay time, CLOCK to SERIAL OUT		C_L = 15 pF		0.2	0.5	μs
t_{DHL}	Delay time, high-to-low-level Q output from STROBE or CLOCK inputs		C_L = 150 pF, R_L = 470 Ω, See Figures 2 and 3		0.2‡	0.6	μs
t_{DLH}	Delay time, low-to-high-level Q output from STROBE or CLOCK inputs				0.35‡	1	μs
t_{THL}	Transition time, high-to-low-level Q output				0.1	0.3	μs
t_{TLH}	Transition time, low-to-high-level Q output				0.35	1	μs

Tabel 18/3.2-78: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 751506 en de 751516.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-112: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 751506 en 751516.

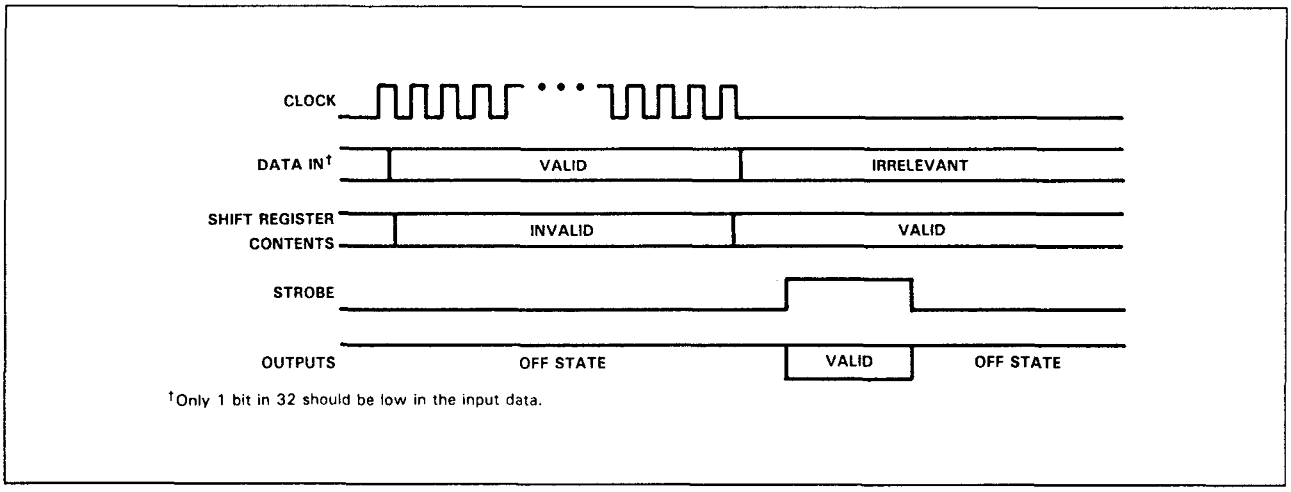
751508, 751518

DC Plasma display driver

De 751508 en 751518 zijn monolithische IC's voor het aansturen van de data-lijnen van DC plasma display's. De volgorden van de uitgangen van de 751508 en de 751518 zijn tegengesteld aan elkaar om de layout van gedrukte bedradingen te vereenvoudigen. Beide typen zijn verder identiek.

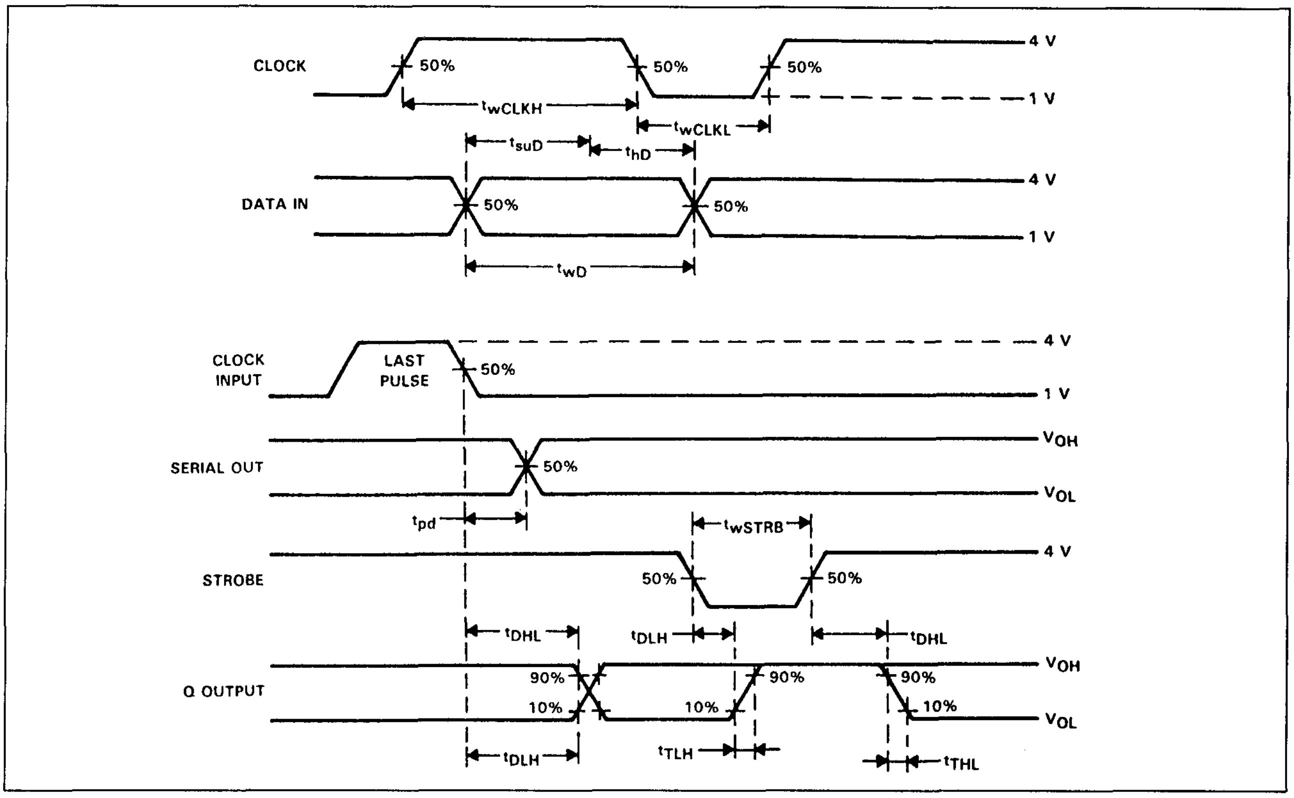
De 751508 en de 751518 bestaan elk uit twee 16 bit schuifregisters, 32 latches, 32 OR-poorten en 32 PNP open-collector AND-uitgangspoorten.

Een 32 bit lange data-string wordt gewoonlijk extern gesplitst in twee 16 bit lange data-strings, die op de HOOG-naar-LAAG overgang van het CLOCK-signaal in de schuifregisters worden geladen. De data wordt, door het LATCH ENABLE-signaal HOOG te maken, van de schuifregisters via de latches overgebracht naar de ingangen van de 32 OR-poorten. De aanwezige data wordt op de HOOG-naar-LAAG overgang van LATCH ENABLE in de latches opgeslagen. Wanneer STROBE HOOG is, wordt de latch gemaskeerd en zal een HOOG op de data-ingang van de AND-uitgangspoorten worden geplaatst. Als STROBE LAAG is en SUSTAIN HOOG dan wordt de in de latches aanwezige data doorgegeven aan de uitgangen. Door SUSTAIN LAAG te maken worden alle uitgangen uitgeschakeld.

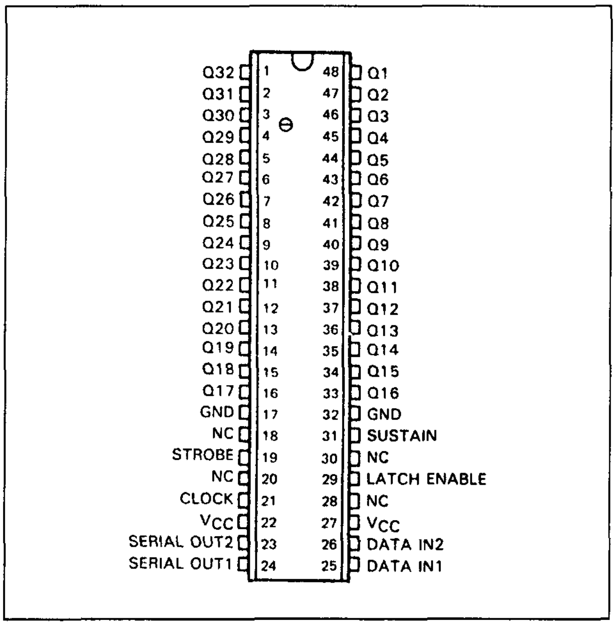


Figuur 18/3.2-113: Typische volgorde van de gebeurtenissen.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-114: Golfvormen en schakeltijden van de 751506/751516 (resp. data-in en data-uit).



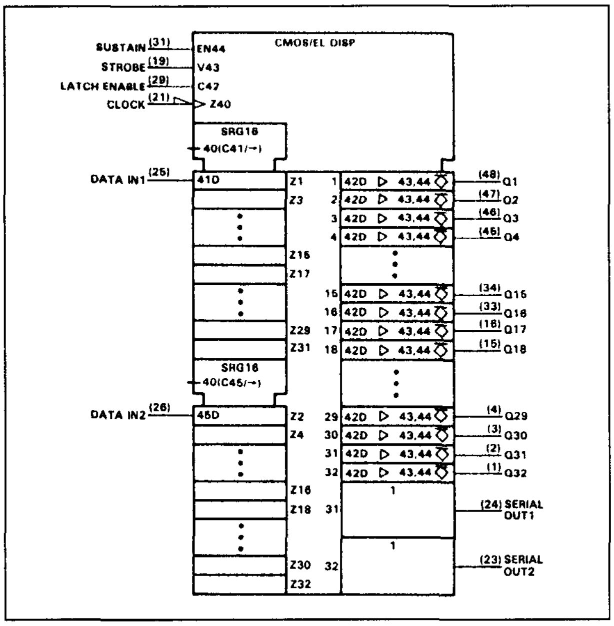
Figuur 18/3.2-115: Aansluitgegevens van de 751508.

Door middel van de seriële data-uitgangen van de statische schuifregisters kunnen meerdere drivers in cascade worden geschakeld. Deze uitgangen worden niet beïnvloed door de LATCH ENABLE, STROBE en SUSTAIN signalen.

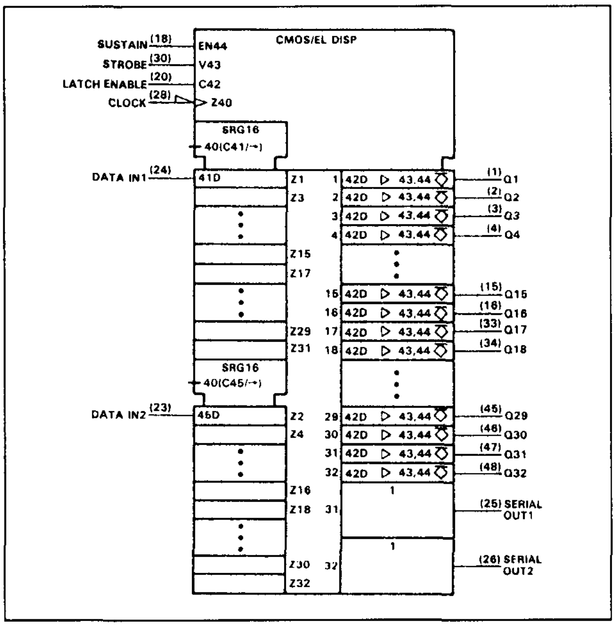
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments: SN751508 en SN751518
- bestuurt 32 lijnen
- 120 V open-collector PNP parallelle uitgangen
- uitgangen van 751508 en 751518 tegengesteld
- CMOS-compatibele ingangen
- behuizing: 48-pens plastic 0,75" FT-package (figuren 18/3.2-115 en -117)

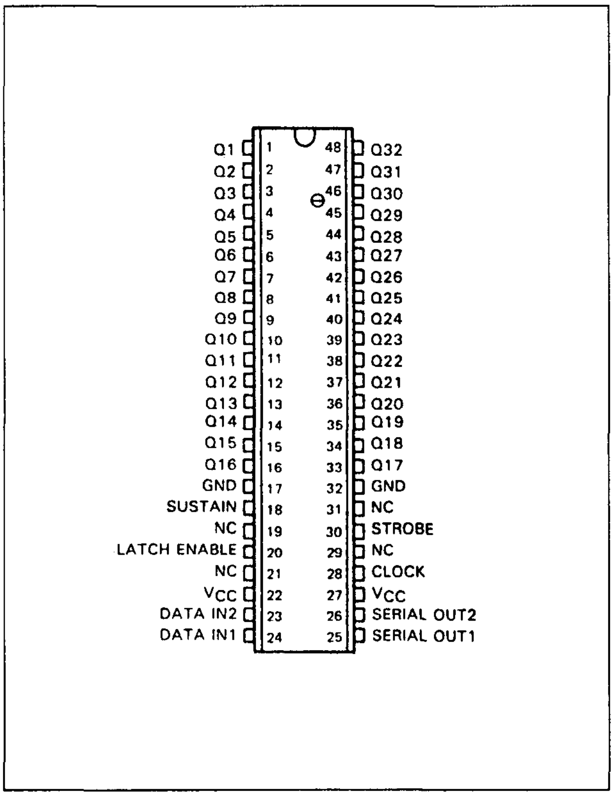
3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-116: Logisch symbool van de 751508.



Figuur 18/3.2-118: Logisch symbool van de 751518.



Figuur 18/3.2-117: Aansluitgegevens van de 751518.

TL4810B

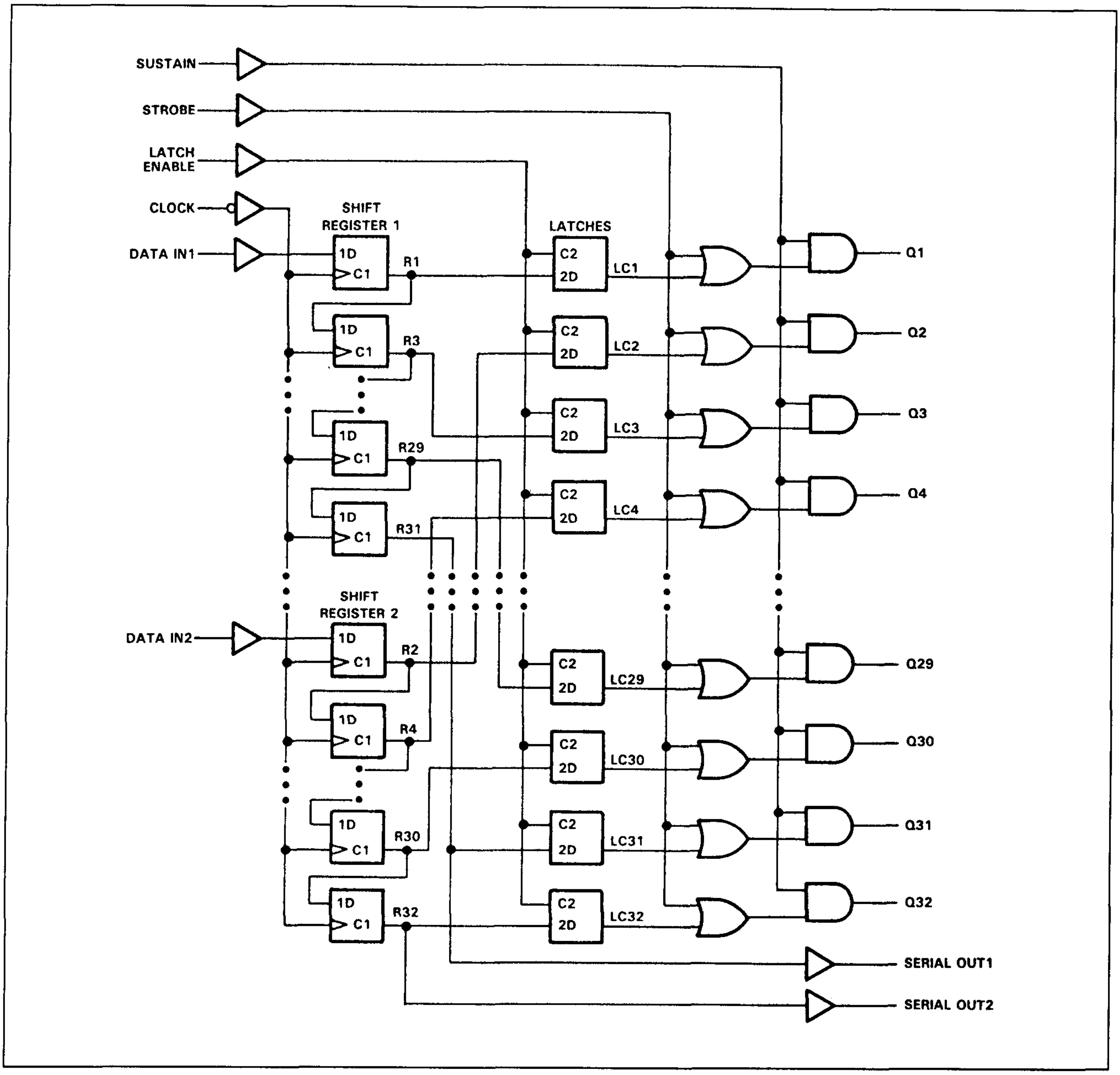
Vacuüm fluorescentie display-driver met latches

De TL4810B is een monolithische BIDFET schakeling voor het aansturen van dot matrix of gesegmenteerde vacuüm fluorescentie display's (VFD's). Deze driver heeft een seriële data-uitgang voor uitbreiding met meer drivers voor grote display's. Alle ingangen zijn CMOS- en TTL-compatibel, maar hebben voor TTL-signalen een optrekweerstand naar V_{DD} nodig.

Een 10 bit data-woord wordt met positief gaande clock-overgangen serieel in het schuifregister geladen. Vervolgens wordt, terwijl LATCH ENABLE HOOG is, de parallelle data via een 10 bit D-type latch naar de uitgangsbuffers gebracht. De data wordt in de latch opgeslagen als LATCH ENABLE LAAG is.

De uitgangen hebben een totempaal structuur, gevormd door een NPN *emittervolger* en dubbel gediffundeerde MOS (DMOS) transistoren.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-119: Functioneel blokschema (positieve logika) van de 751508 en 751518.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

FUNCTION	CONTROL INPUTS				SHIFT REGISTERS	LATCHES	OUTPUTS		
	CLOCK	LATCH ENABLE	STROBE	SUSTAIN	R1 THRU R32	LC1 THRU LC32	SERIAL		Q1 THRU Q32
							SO1	SO2	
LOAD	↓ No ↓	X X	X X	X X	Load and shift† No change	Determined by LATCH ENABLE‡	R31	R32	Determined by SUSTAIN and STROBE
LATCH ENABLE	X X	L H	X X	X X	As determined above	Stored data New data	R31	R32	Determined by SUSTAIN and STROBE
STROBE	X X	X X	L H	H H	As determined above	Determined by LATCH ENABLE‡	R31	R32	LC1 thru LC32 All on (high)
SUSTAIN	X	X	X	L	As determined above	Determined by LATCH ENABLE‡	R31	R32	All off

Tabel 18/3.2-79: Waarheidstabel van de 751508/751518.

Supply voltage, V_{CC} (see Note 1) . . . . −0.4 to 7 V
On-state Q output voltage, V_O . . . . −120 V to V_{CC}+0.4 V
Input voltage . . . . −0.4 V to V_{CC}+0.4 V
Serial output voltage . . . . −0.4 V to V_{CC}+0.4 V
Continuous total power dissipation at (or below) 25°C free-air temperature
(see Note 2) . . . . 1025 mW
Operating free-air temperature range, T_A . . . . 0°C to 70°C
Storage temperature range . . . . −65°C to 150°C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds . . . . 260°C

NOTES: 1. Voltages values are with respect to GND.
2. For operation above 25°C free-air temperature, derate linearly to 656 mW at 70°C at the rate of 8.2 mW/°C.

Tabel 18/3.2-80: Maximaal toegelaten waarden.

		MIN	NOM	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{CC}		4.5	5	5.5	V
Output voltage, V_O				−75	V
High-level input voltage, V_{IH}	V_{CC} = 4.5 V	3.6			V
	V_{CC} = 5.5 V	4.4			
Low-level input voltage, V_{IL}	V_{CC} = 4.5 V			0.9	V
	V_{CC} = 5.5 V			1	
Output current, I_O (T_A = 25°C)				−1.2	mA
Clock frequency, f_{clock}				5	MHz
Pulse duration, t_w (see Figure 1)	CLOCK	75			ns
	DATA IN	160			
	LATCH ENABLE	90			
	STROBE	2			μs
	SUSTAIN	2			
Setup time, t_{su} (see Figure 1)	DATA IN before CLOCK↓	20			ns
	CLOCK low before LATCH ENABLE↑	50			
	LATCH ENABLE low before CLOCK↓	0			
	LATCH ENABLE high before STROBE↓	0			
	LATCH ENABLE high before SUSTAIN↑	0			
Hold time, DATA IN after CLOCK↓, t_h (see Figure 1)		50			μs
Operating free-air temperature, T_A		0		70	°C

Tabel 18/3.2-81: Aanbevolen bedrijfscondities van de 751508/751518.

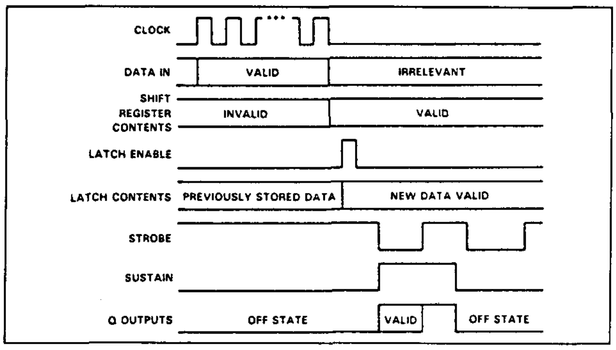
3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

PARAMETER		TEST CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_{OH} High-level output voltage	Q outputs	I_{OH} = −0.5 mA		4	4.5		V
	Serial Outputs	V_{CC} = 5.5 V	I_{OH} = −100 µA	4.3	4.6		
			I_{OH} = −20 µA	4.4			
		V_{CC} = 4.5 V	I_{OH} = −100 µA	3.4	3.6		
			I_{OH} = −20 µA	3.6			
V_{OL} Low-level output voltage	Serial Outputs	V_{CC} = 5.5 V	I_{OL} = 100 µA		0.9	1.2	V
			I_{OL} = 20 µA			1.1	
		V_{CC} = 4.5 V	I_{OL} = 100 µA		0.9	1.1	
			I_{OL} = 20 µA			0.9	
I_{OH} High-level Q output current		T_A = 25 °C,	V_O = 3 V	−1.2			mA
I_{OL} Low-level Q output current		T_A = 25 °C,	V_O = −75 V			−500	µA
I_{IH} High-level input current		T_A = 25 °C,	V_I = V_{CC}			1	µA
I_{IL} Low-level input current		T_A = 25 °C,	V_I = 0			−1	µA
I_{CC} Supply current		All Q outputs high,	V_{CC} = 5.5 V		17	25	mA
		All Q outputs low				3	
C_i Input capacitance						15	pF
t_{pd} Propagation delay time, CLOCK to Serial Outputs		C_L = 15 pF			100	150	ns
t_{DLH} Delay time, low-to-high-level Q output from SUSTAIN or STROBE		C_L = 15 pF, R_L = 91 kΩ, See Figures 1 and 2			0.3‡	1	µs
t_{DHL} Delay time, high-to-low-level Q output from SUSTAIN or STROBE					1‡	2.5	µs
t_{TLH} Transition time, low-to-high-level Q output					2	5	µs
t_{THL} Transition time, high-to-low-level Q output					11	18	µs

Tabel 18/3.2-82: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de 751508 en de 751518.

FUNCTION	CONTROL INPUTS			SHIFT REGISTERS R1 THRU R10‡	LATCHES LC1 THRU LC10	OUTPUTS	
	CLOCK	LATCH ENABLE	BLANKING			SERIAL	Q1 THRU Q10
LOAD	↑	X	X	Load and shift‡	Determined by	R10	Determined by BLANKING
	Not↑	X	X	No change	LATCH ENABLE§		
LATCH	X	L	X	As determined above	Stored data	R10	Determined by BLANKING
	X	H	X		New data		
BLANK	X	X	H	As determined above	Determined by	R10	All L
	X	X	L		LATCH ENABLE§		LC1 thru LC10 respectively

Tabel 18/3.2-83: Waarheidstabel van de TL4810B.

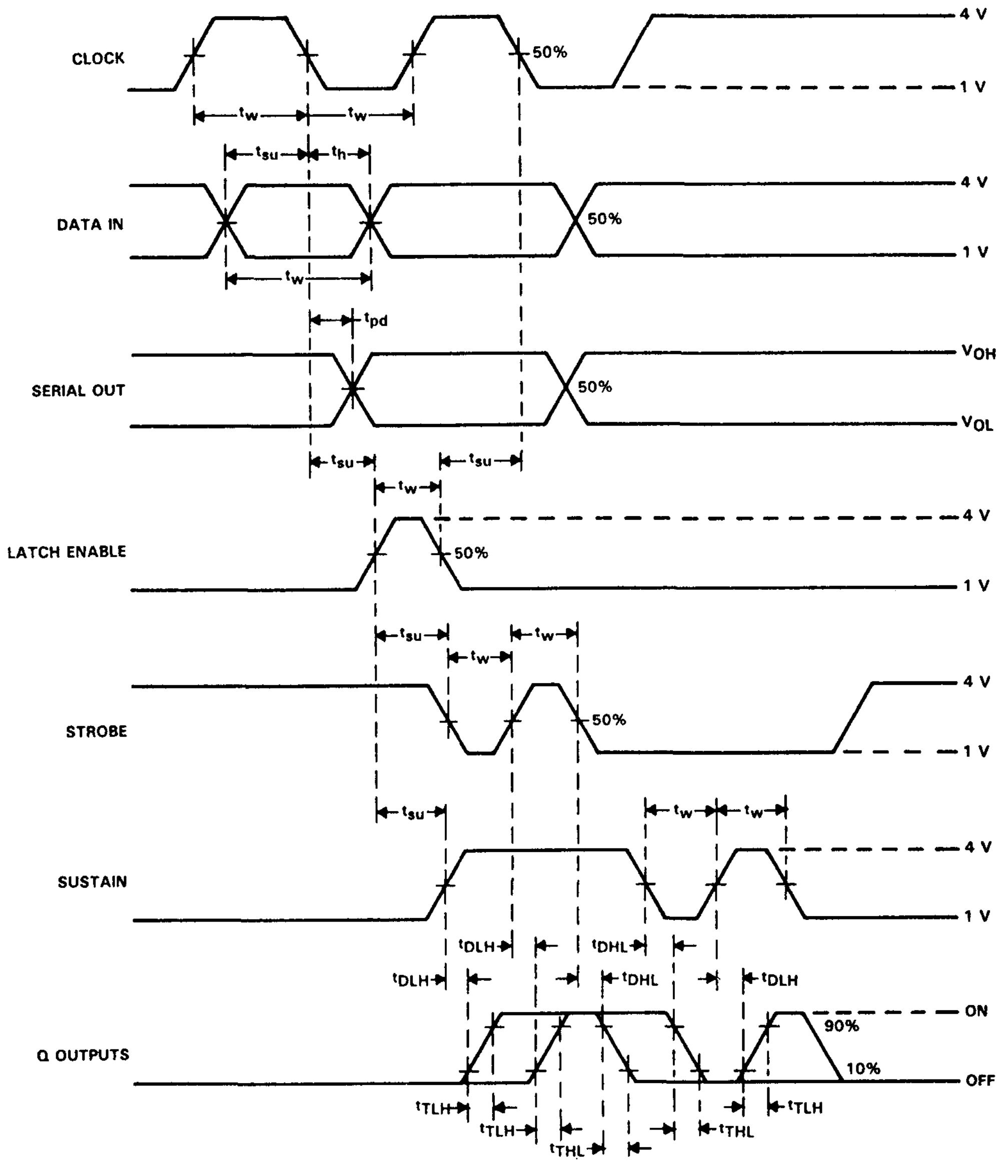


Figuur 18/3.2-120: Typische volgorde van de gebeurtenissen.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments: TL4810B
- bestuurt 10 lijnen
- latches op alle driver-uitgangen
- uitgangsspanning: 60 V max.
- 40 mA max. source-stromen
- CMOS-compatibele ingangen
- behuizing: 18-pens plastic DIL of 20-pens SO package (figuur 18/3.2-122)
- verbeterde vervanger voor UCN4810A en TL4810A

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-121: Ingangs timing en schakeltijden van de 751508/751518.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

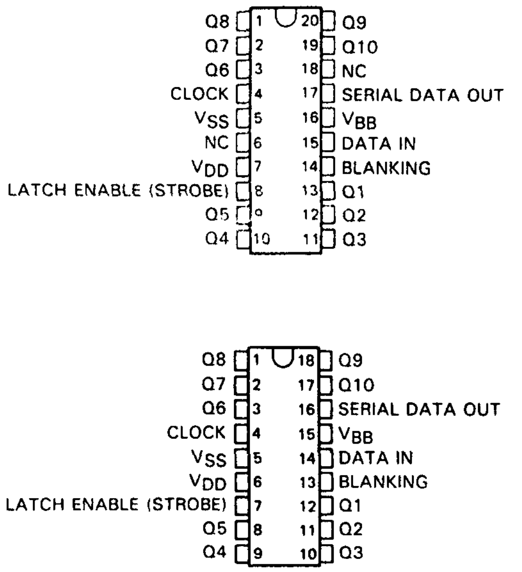
Logic supply voltage, V_{DD} (see Note 1) .... 18 V
Driver supply voltage, V_{BB} .... 70 V
Output voltage .... 70 V
Input voltage .... −0.3 V to V_{DD} + 0.3 V
Continuous total power dissipation .... See Dissipation Rating Table
Operating free-air temperature range: TL4810B .... 0°C to 70°C
Storage temperature range .... −65°C to 150°C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds .... 260°C

NOTE 1: Voltage values are with respect to V_{SS}.

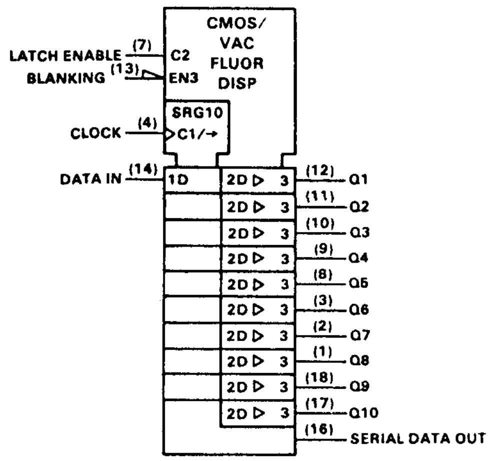
DISSIPATION RATING TABLE

PACKAGE	$T_A \le 25°C$ POWER RATING	DERATING FACTOR ABOVE $T_A = 25°C$	$T_A = 70°C$ POWER RATING	$T_A = 85°C$ POWER RATING
DW	1125 mW	9.0 mW/°C	720 mW	585 mW
N	1150 mW	9.2 mW/°C	736 mW	598 mW

Tabel 18/3.2-84: Maximaal toegelaten waarden en "derating" tabel.

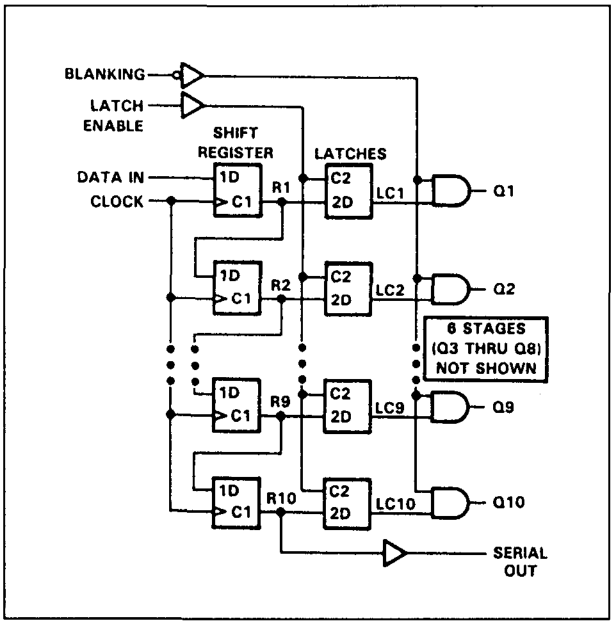


Figuur 18/3.2-122: Aansluitgegevens van de TL4810B (18-pens DIL: N en 20-pens SO: DW).

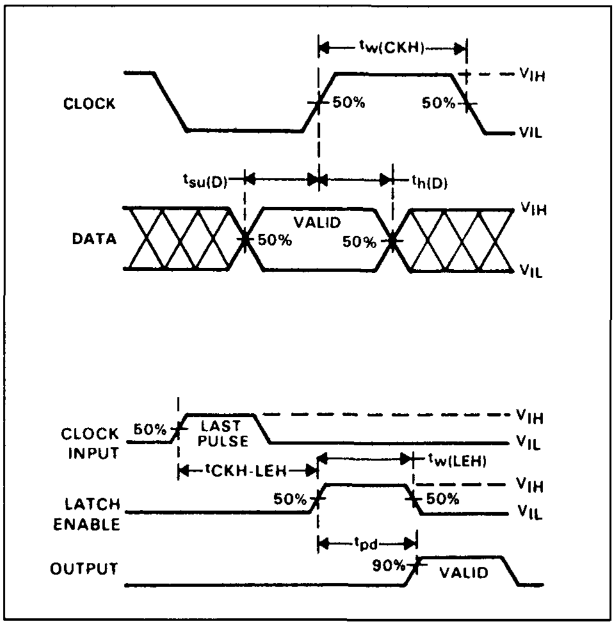


Figuur 18/3.2-123: Logisch symbool van de TL4810B.

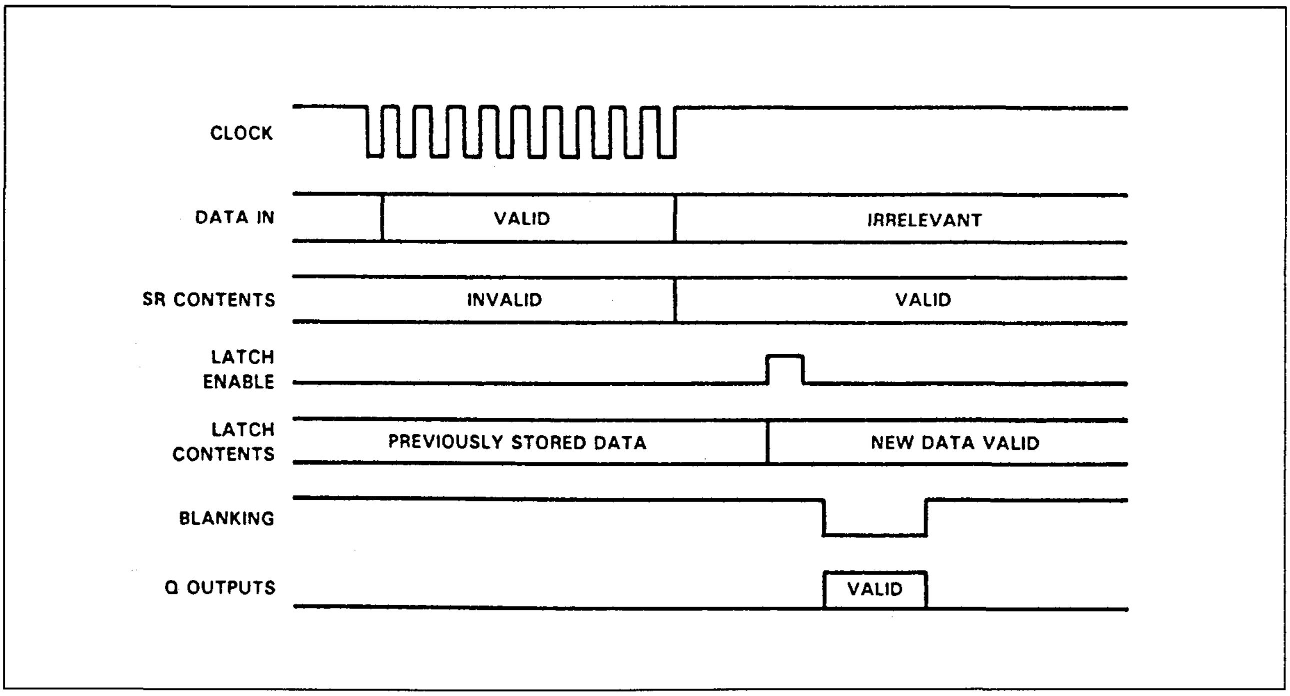
3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-124: Functioneel blokschema (positieve logika) van de TL4810B.



Figuur 18/3.2-126: Golfvormen en schakeltijden van de TL4810B. Boven: input-timing, onder: output-timing.



Figuur 18/3.2-125: Typische volgorde van handelingen.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

PARAMETER		TL4810B MIN	TL4810B NOM	TL4810B MAX	UNIT
Supply voltage, V_{DD}		4.75		15.75	V
Supply voltage, V_{BB}		5		60	V
Supply voltage, V_{SS}			0		V
High-level input voltage, V_{IH}	for V_{DD} = 5 V	3.5		5.3	V
	for V_{DD} = 15 V	13.5		15.3	V
Low-level input voltage, V_{IL}		$-0.3^{\dagger}$		0.8	V
Continuous high-level output current, I_{OH}				−25	mA
Operating free-air temperature, T_A		0		70	°C

Tabel 18/3.2-85: Aanbevolen bedrijfscondities van de TL4810B.

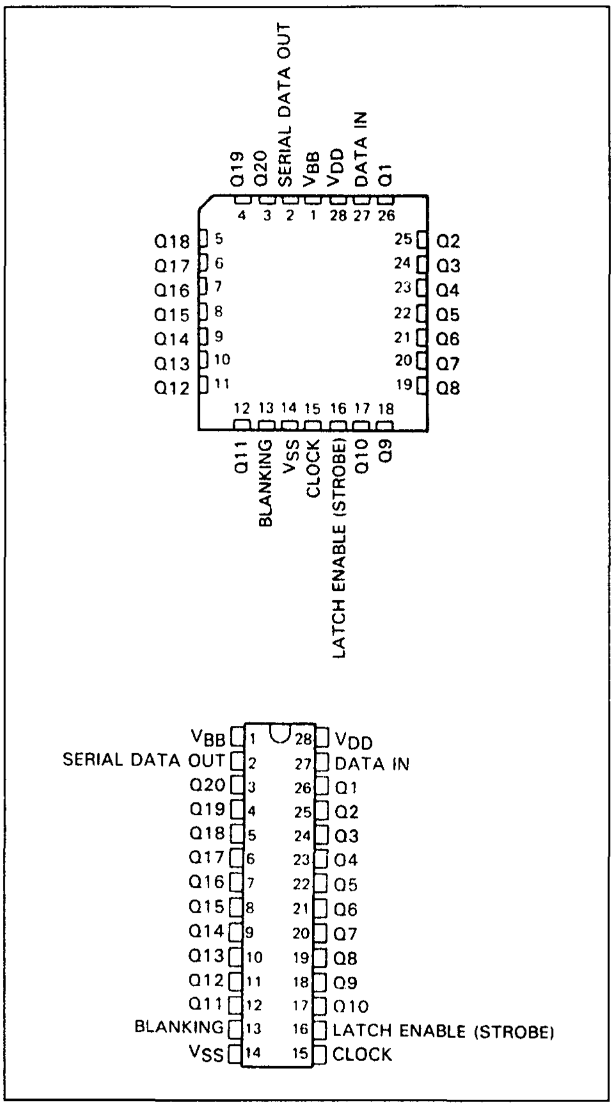
PARAMETER			TEST CONDITIONS†		TL4810B MIN	TL4810B TYP‡	TL4810B MAX	UNIT
V_{OH}	High-level output voltage	Q outputs	I_{OH} = −25 mA		57.5	58		V
		Serial output	V_{DD} = 5 V,	I_{OH} = −100 μA	4	4.5		
			V_{DD} = 15 V,	I_{OH} = −100 μA	14	14.7		
V_{OL}	Low-level output voltage	Q outputs	I_{OH} = 1 μA,	BLANKING at V_{DD}		0.5	1	V
		Serial output	V_{DD} = 5 V,	I_{OL} = 100 μA		0.05	0.1	
			V_{DD} = 15 V,	I_{OL} = 100 μA		0.02	0.1	
I_{OL}	Low-level Q output current (pull-down current)		V_O = 60 V, T_A = MIN to 70°C	BLANKING at V_{DD},	2.5	3.7		mA
			V_O = 60 V, T_A = 85°C	BLANKING at V_{DD},				
$I_{O(off)}$	Off-state output current		V_O = 0, T_A = MAX	BLANKING at V_{DD},		−1	−15	μA
I_{IH}	High-level input current		V_I = V_{DD}			30	50	μA
I_{BB}	Supply current from V_{BB}		All outputs low			0.5	1	mA
			All outputs high, T_A = 0°C to MAX			2.7	4	
			All outputs high, T_A = −40°C					
I_{DD}	Supply current from V_{DD}		All inputs at 0 V, One Q output high	V_{DD} = 5 V		10	50	μA
				V_{DD} = 15 V		10	100	
			All inputs at 0 V, All outputs low	V_{DD} = 5 V		10	50	
				V_{DD} = 15 V		10	100	

Tabel 18/3.2-86: Elektrische kenmerken van de TL4810B.

PARAMETER		V_{DD} = 5 V MIN	V_{DD} = 5 V MAX	V_{DD} = 15 V MIN	V_{DD} = 15 V MAX	UNIT
$t_{w(CKH)}$	Pulse duration, CLOCK high	250		50		ns
$t_{w(LEH)}$	Pulse duration, LATCH ENABLE high	250		50		ns
$t_{su(D)}$	Setup time, DATA IN before CLOCK↑	125		25		ns
$t_{h(D)}$	Hold time, DATA IN after CLOCK↑	125		25		ns
$t_{CKH-LEH}$	Delay time, CLOCK↑ to LATCH ENABLE high	125		25		ns

Tabel 18/3.2-87: Schakeltijden van de TL4810B.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

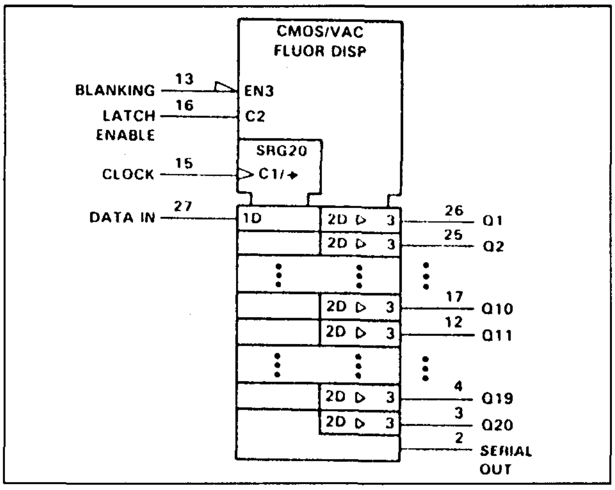


Figuur 18/3.2-127: Aansluitgegevens van de TL5812.

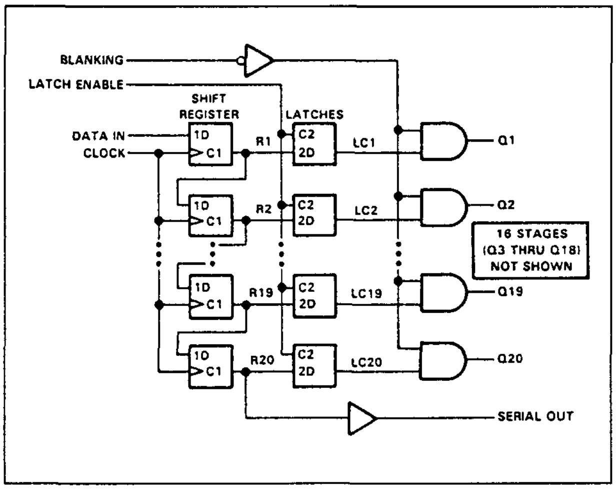
TL5812

Vacuüm fluorescentie display-driver met latches

Ook de TL5812 is een monolithische BID-FET IC voor het aansturen van dot matrix of gesegmenteerde vacuüm fluorescentie display's (VFD's). De TL5812 heeft een seriële data-uitgang voor cascade-schakeling van extra drivers voor grote display's. Alle ingangen zijn CMOS-compatibel. De uitgangen hebben een DMOS totempaal structuur, gevormd door een NPN emittervolger en dubbel gediffundeerde MOS-transistoren.
Op de LAAG-naar-HOOG clock-overgangen wordt een 20 bit breed data-woord serieel in het schuifregister geladen. Daarna gaat de data, bij LATCH ENABLE = HOOG, parallel via een 20 bit D-type latch naar de uitgangsbuffers. Data wordt met LATCH ENABLE = LAAG in de latch opgeslagen.



Figuur 18/3.2-128: Logisch symbool van de TL5812.

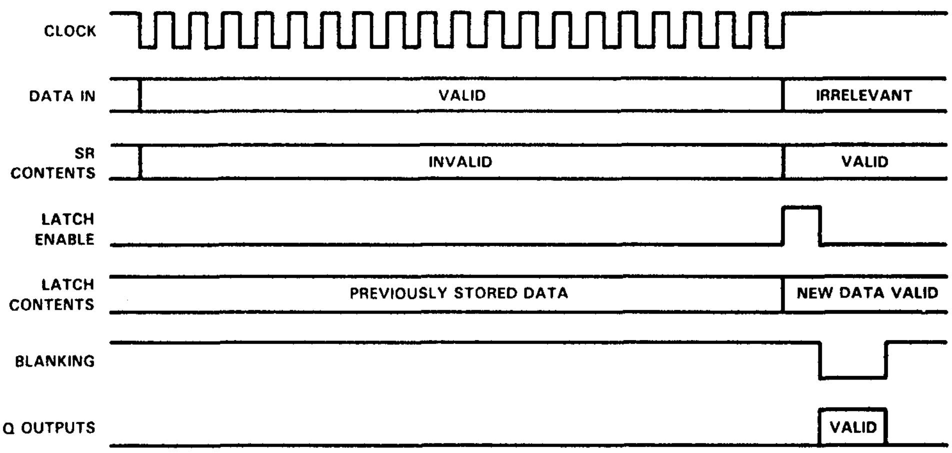


Figuur 18/3.2-129: Functioneel blokschema (positieve logika) van de TL5812.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

FUNCTION	CONTROL INPUTS			SHIFT REGISTER R1 THRU R20	LATCHES LC1 THRU LC20	OUTPUTS	
	CLOCK	LATCH ENABLE	BLANKING			SERIAL	Q1 THRU Q20
LOAD	↑	X	X	Load and shift[†]	Determined by	R20	Determined by BLANKING
	Not ↑	X	X	No change	LATCH ENABLE[‡]	R20	
LATCH	X	L	X	As determined above	Stored data	R20	Determined by BLANKING
	X	H	X		New data	R20	
BLANK	X	X	H	As determined above	Determined by	R20	All L
	X	X	L		LATCH ENABLE[‡]	R20	LC1 thru LC20, respectively

Tabel 18/3.2-88: Waarheidstabel van de TL5812.



Figuur 18/3.2-130: Typische volgorde van handelingen.

Supply voltage, V_{DD} (see Note 1)	15 V
Supply voltage, V_{BB}	70 V
Output voltage, V_O	70 V
Input voltage, V_I	−0.3 V to V_{DD} +0.3 V
Output current, I_O	−40 mA
Continuous total power dissipation	See Dissipation Rating Table
Operating free-air temperature range: TL5812	0°C to 70°C
Storage temperature range	−65°C to 150°C
Case temperature for 10 seconds: FN package	260°C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds: N package	260°C

NOTE 1. All voltage values are with respect to V_{SS}.

DISSIPATION RATING TABLE

PACKAGE	$T_A \le 25°C$ POWER RATING	DERATING FACTOR ABOVE $T_A = 25°C$	$T_A = 70°C$ POWER RATING	$T_A = 85°C$ POWER RATING
FN	1400 mW	11.2 mW/°C	896 mW	728 mW
N	1150 mW	9.2 mW/°C	736 mW	598 mW

Tabel 18/3.2-89: Maximaal toegelaten waarden en "derating" tabel.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments: TL5812
- bestuurt 20 lijnen
- latches op alle driver-uitgangen
- uitgangsspanning: 70 V max.
- 40 mA max. source-stromen
- CMOS-compatibele ingangen
- behuizing: 28-pens plastic DIL of 28-pens PLCC (figuur 18/3.2-127)
- vervanger voor UCN5812A

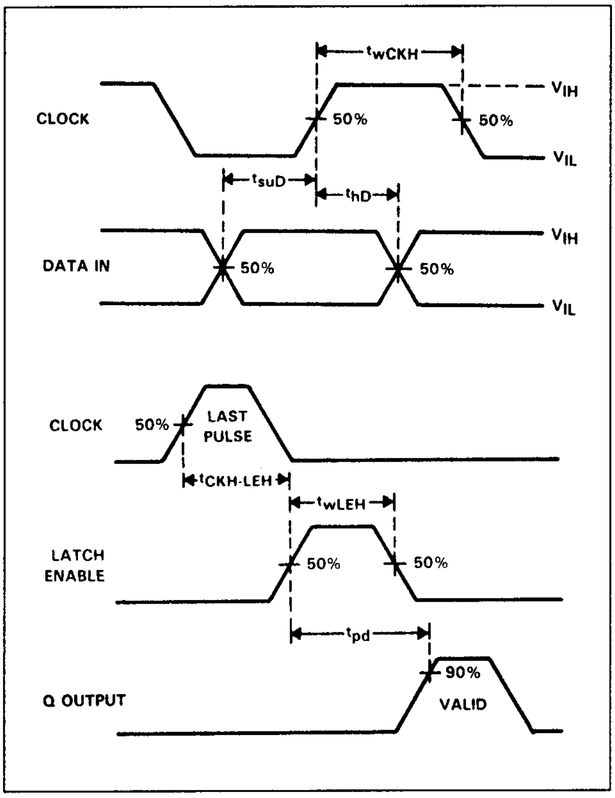
		MIN	NOM	MAX	UNIT
Supply voltage, V_{DD}		4.5		15	V
Supply voltage, V_{BB}		0		60	V
Supply voltage, V_{SS}			0		V
High-level input voltage, V_{IH}		$V_{DD}-1.5$		$V_{DD}+0.3$	V
Low-level input voltage, V_{IL}		$-0.3^{\dagger}$		0.8	V
High-level output current, I_{OH}				−40	mA
Operating free-air temperature, T_A	TL5812I	−40		85	°C
	TL5812	0		70	

Tabel 18/3.2-90: Aanbevolen bedrijfscondities van de TL5812.

PARAMETER			TEST CONDITIONS		MIN	TYP‡	MAX	UNIT
V_{OH}	High-level output	Q outputs	I_{OH} = −25 mA		57.5	58.2		V
		Serial outputs	V_{DD} = 5 V,	I_{OH} = −20 μA	4.5	4.9		
			V_{DD} = 15 V,	I_{OH} = −20 μA	14.5	14.9		
V_{OL}	Low-level output voltage	Q outputs	I_{OL} = 1 mA,	BLANKING at V_{DD}		0.7	1.5	V
		Serial outputs	V_{DD} = 5 V,	I_{OL} = 20 μA		0.06	0.3	
			V_{DD} = 15 V,	I_{OL} = 20 μA		0.03	0.3	
I_{IH}	High-level input current		$V_I = V_{DD}$			0.3	1	μA
I_{IL}	Low-level input current		V_I = 0			−0.3	−1	μA
I_{OL}	Low-level output current (pull down current)		V_O = 60 V,	BLANKING at V_{DD}	2.5	3.2		μA
$I_{O(off)}$	Off-state output current		V_O = 0,	BLANKING at V_{DD}		< −1	−15	μA
I_{BB}	Supply current from V_{BB}		Outputs high			3.5	8	mA
			Outputs low			0.02	0.5	
I_{DD}	Supply current from V_{DD}		V_{DD} = 5 V			1.5	3	mA
			V_{DD} = 15 V			1.7	4	
t_{wCKH}	Pulse duration, CLOCK high		V_{DD} = 5 V		500			ns
			V_{DD} = 15 V		100			
t_{wLEH}	Pulse duration, LATCH ENABLE high		V_{DD} = 5 V		500			ns
			V_{DD} = 15 V		100			
t_{suD}	Setup time, data before CLOCK↑		V_{DD} = 5 V		150			ns
			V_{DD} = 15 V		75			
t_{hD}	Hold time, data after CLOCK↑		V_{DD} = 5 V		150			ns
			V_{DD} = 15 V		75			
$t_{CKH-LEH}$	Delay time, CLOCK↑ to LATCH ENABLE high		V_{DD} = 5 V		150			ns
			V_{DD} = 15 V		75			
t_{pd}	Propagation delay time, LATCH ENABLE to output		V_{DD} = 5 V			2.2		μs
			V_{DD} = 15 V			0.8		

Tabel 18/3.2-91: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de TL5812.

3.2 Type-beschrijving 75xx-familie



Figuur 18/3.2-131: Golfvormen en schakeltijden van de TL5812 (resp. input-timing en output-timing).

18/4

Alfanumerieke display's (LED, LCD, gas)

Inhoud

18/4.1 **Achtergrond-informatie**
(aanvulling 64)

18/4.1

Achtergrond-informatie

Inleiding

Zeven segmenten niet voldoende

Wie méér dat alleen de cijfers 0 tot en met 9 moet presenteren, zal geen genoegen kunnen nemen met de in hoofdstuk 18/2 beschreven zeven-segment indicatoren, maar zal een beroep moeten doen op de zogenoemde "alfanumerieke indicatoren". Alfanumerieke indicatoren kunnen symbolen weergeven en de keuze van het soort display wordt dan ook in allereerste instantie bepaald door het soort symbolen dat de indicator kan weergeven:

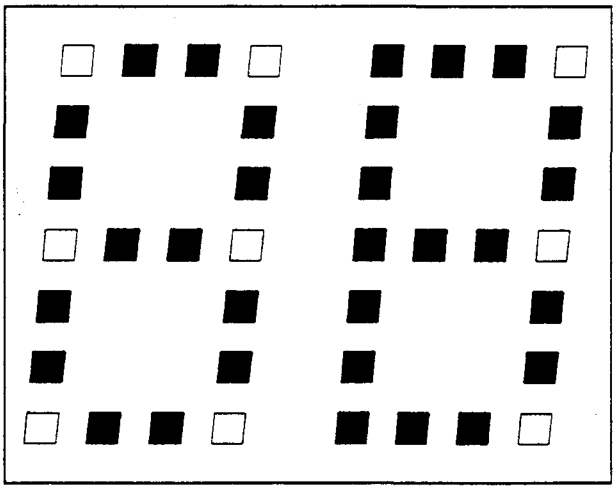
- 4 x 7 dot hexadecimale indicatoren;
- zestien-segment alfanumerieke indicatoren;
- 5 x 7 dot alfanumerieke indicatoren.

De gebruikte technologie mag in wezen niet verschillen, de noodzakelijke elektronica voor het aansturen van de verschillende soorten van indicatoren wijkt echter wezenlijk af. Zo zijn deze indicatoren vrijwel steeds voorzien van eigen besturingselektronica. Vandaar dat het noodzakelijk is de verschillende soorten indicatoren apart te behandelen.

4 x 7 dot hexadecimale indicatoren

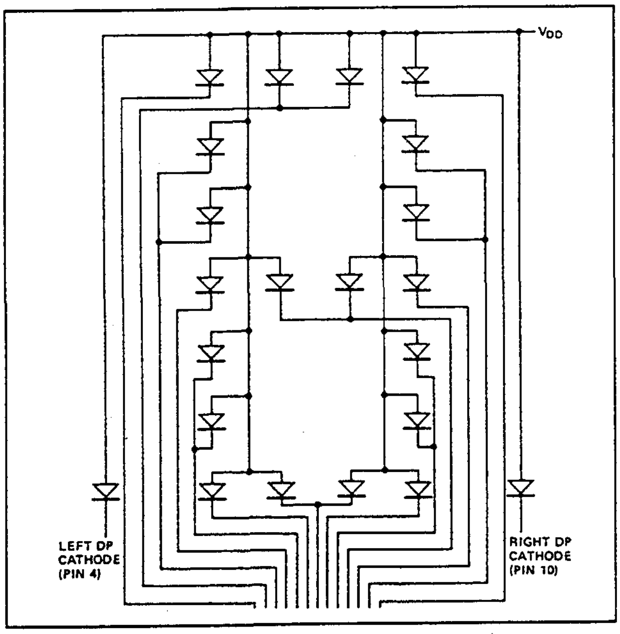
Inleiding

Zeven-segment indicatoren zijn heel eenvoudig aan te sturen en goedkoop, maar een groot nadeel is toch wel dat zij niet in staat zijn hexadecimale codes op de gestandaardiseerde manier weer te geven. Op een zeven-segment display ziet een "0" er hetzelfde uit als een "D". Hetzelfde geldt voor de "8" en de "B". Vandaar dat deze HEX-codes moeten worden voorgesteld door de ondercast letters "b" en "d". Om dit probleem op te lossen heeft men speciale hexadecimale indicatoren ontwikkeld, die zijn samengesteld uit een puntmatrix van 4 bij 7. Die punten worden echter niet, zoals bij de later te bespreken 5 bij 7 dot-matrix display's, individueel aangestuurd maar zijn gegroepeerd in 13 afzonderlijk aan te sturen groepen. In principe zou men deze indicatoren dus net zo goed dertien-segment indicatoren kunnen noemen! Het enige duidelijke onderscheid is dat nu niet alle segmenten even groot zijn.



Figuur 18/4.1-1: De samenstelling van 4 x 7 dot hexadecimale indicatoren.

4.1 Achtergrond-informatie



Figuur 18/4.1-2: Het aansturen van de 20 LED's in een hexadecimaal 4 x 7 dot display.

Samenstelling

Figuur 18/4.1-1 geeft een impressie van de opbouw van deze indicatoren, met daarin weergegeven de manier waarop de HEX-karakters "8" en "B" worden voorgesteld. Door de aansturing in dertien groepen kan men een duidelijk onderscheid maken tussen beide karakters. Uit figuur 18/4.1-2 blijkt hoe de in totaal 20 LED's in 13 groepen zijn ingedeeld. Hieruit blijkt dat de LED's die op de hoek- en snijpunten van de kolommen en de rijen staan afzonderlijk zijn aan te sturen. Hierdoor is het mogelijk een duidelijk onderscheid aan te brengen in de weergave van "8" en "B" en van "0" en "D".

Geïntegreerde elektronica

Er bestaan geen driver-IC's voor dit soort indicatoren. Vandaar dat de fabrikanten die dergelijke display's op de markt brengen (waaronder Hewlett-Packard) de noodzakelijke besturingselektronica in de behuizing van het display hebben geïntegreerd. Als men toch aan het integreren slaat, dan kan men natuurlijk in één moeite ook tellers en geheugens opnemen. Dat gebeurt dan ook!

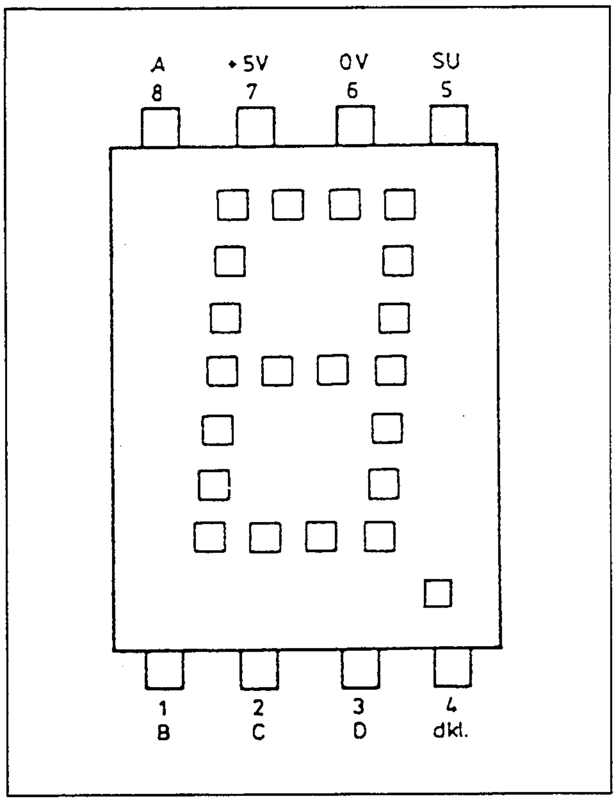
Data Input				Character Displayed
D3	D2	D1	D0	
L	L	L	L	0
L	L	L	H	1
L	L	H	L	2
L	L	H	H	3
L	H	L	L	4
L	H	L	H	5
L	H	H	L	6
L	H	H	H	7
H	L	L	L	8
H	L	L	H	9
H	L	H	L	A
H	L	H	H	B
H	H	L	L	C
H	H	L	H	D
H	H	H	L	E
H	H	H	H	F

Figuur 18/4.1-3: De waarheidstabel van de HP5082-7356.

Voorbeeld:
de HP5082-7356 van Hewlett-Packard

Als voorbeeld wordt de HP5082-7356 in het kort voorgesteld. De karakterhoogte bedraagt 7,4 mm, waardoor deze indicatoren goed af te lezen zijn van een afstand van 3,5 m. Het onderdeel heeft een decimale punt aan de rechter zijde, bevat een hexadecimale decoder/driver en een viervoudige latch voor het opslaan van de gegevens. De waarheidstabel van het display is voorgesteld in de tabel van figuur 18/4.1-3.

4.1 Achtergrond-informatie



Figuur 18/4.1-4: De aansluitgegevens van de hexadecimale 4 x 7 dot indicator HP5082-7356.

Het IC-display is ondergebracht in een behuizing met acht pennen, zie figuur 18/4.1-4. De functie van deze pennen:

- Pen 1:
  Tweede ingang van de hexadecimale code, meestal Q_B genoemd.
- Pen 2:
  Derde ingang van de hexadecimale code, meestal Q_C genoemd.
- Pen 3:
  Vierde ingang van de hexadecimale code, meestal Q_D genoemd.
- Pen 4:
  Besturing van de decimale punt. Deze gaat branden als deze ingang "L" wordt.
- Pen 5:
  Latch enable ingang. Als deze ingang "L" is worden de gegevens op de ingangspennen overgenomen door de latch en de uitlezing. Wordt deze ingang "H", dan wordt de toegang tot het geheugen afgesloten, zodat de code op de ingangen bewaard blijft.
- Pen 6:
  Massa.
- Pen 7:
  Voedingsspanning, +5 V dus compatibel met TTL en met een stroomverbruik van maximaal 170 mA.
- Pen 8:
  Eerste ingang van de hexadecimale code, meestal Q_A genoemd.

Zestien-segment alfanumerieke indicatoren

Van zeven naar zestien

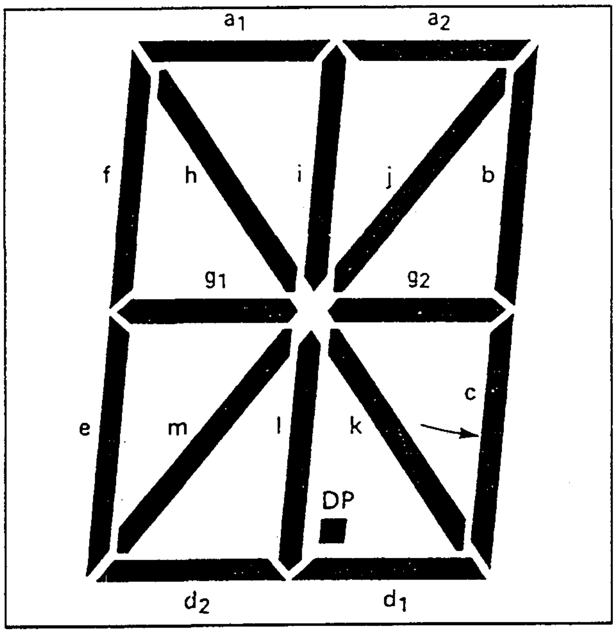
Intelligente apparaten hebben vaak de behoefte om door middel van eenlettergrepige woordjes met hun gebruiker te communiceren. Kreten als "STOP", "PLAY", "REC", "LOAD", "EXIT", "PROG" en "SAVE" geven duidelijk aan wat voor functie of actie er wordt uitgevoerd dan wel verwacht. Nu is het natuurlijk onzin om hiervoor een beeldschermpje met bijbehorende elektronica in het apparaat in te bouwen. Als men genoegen neemt met alleen hoofdletters en af en toe een beetje een specifieke vorm van de letters is het mogelijk het volledige alfabet plus alle cijfers voor te stellen op indicatoren die zijn samengesteld uit slechts 16 segmenten. Dergelijke indicatoren zijn veel eenvoudiger aan te sturen dan de "echte" alfanumerieke indicatoren die uit een matrix van 5 bij 7 punten bestaan.

Samenstelling

De samenstelling van een zestien-segment indicator is weergegeven in figuur 18/4.1-5. Let er wel op dat, dit in tegenstelling tot de gewoonte bij zeven-segment indicatoren, de benamingen van de segmenten niet gestandaardiseerd zijn!

De manier waarop cijfers, letters en tekens worden voorgesteld is samengevat in figuur 18/4.1-6.

4.1 Achtergrond-informatie



Figuur 18/4.1-5: De manier waarop de zestien segmenten zijn opgesteld.

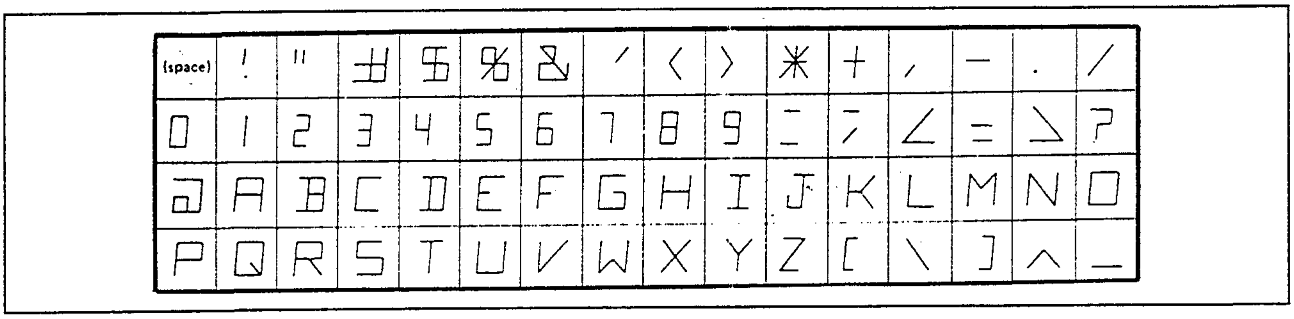
Voorbeeld: de HPDL-1414 van Hewlett-Packard

Deze indicator bestaat uit vier zestien-segment indicatoren met een karakterhoogte van 2,85 mm. Het onderdeel bevat alle elektronica voor het aansturen van de display's uit een zeven bit brede ASCII-code. Zoals uit figuur 18/4.1-7 blijkt, heeft het onderdeel slechts 12 aansluitingen. Naast de zeven data-ingangen worden er twee ingangen gebruikt voor het selecteren van een van de vier display's. Daarnaast is er alleen een $\overline{\text{WRITE}}$-ingang aanwezig, waarmee de gegevens op de 7 data-ingangen worden overgenomen door het geselecteerde display. De besturing van een dergelijke indicator is dus vrij eenvoudig! Het intern blokschema van de schakeling is getekend in figuur 18/4.1-8. De in totaal 64 LED-segmenten worden uiteraard dynamische aangestuurd. Vandaar dat de schakeling een interne oscillator bevat, die de noodzakelijke timing voor het dynamisch aansturen van alle segmenten levert. De teller levert de selectiesignalen voor de interne elektronische schakelaars, die zowel het digit selecteren als er voor zorgen dat de data-gegevens naar de juiste plaats in het geheugen worden gestuurd. Het aansturen van de schakeling gaat als volgt:

- Stap 1:
  Zet de ASCII-code voor het meest rechtse digit op de zeven data-ingangen. Let er op dat alleen de zeven-bit ASCII-code geldig is en dan nog alleen de codes voor de kapitale letters, de cijfers en de voornaamste leestekens!
- Stap 2:
  Zet op de ingangen A de code van het meest rechtse digit "L-L".
- Stap 3:
  Maak de $\overline{\text{WR}}$-ingang "L".

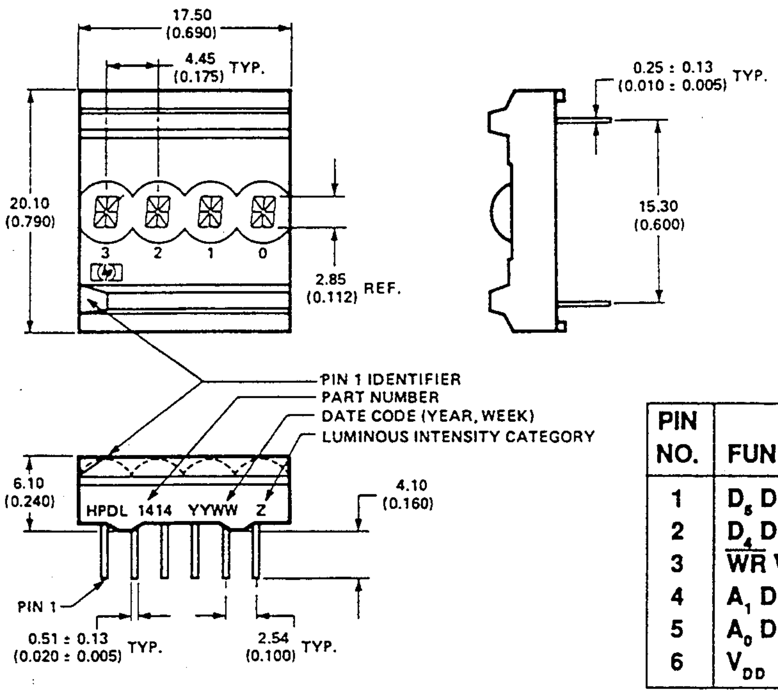
Nadien wordt de procedure herhaald voor de drie overige digits, waarbij de adrescode als volgt is:

- meest rechtse digit:
  A_1 = "L", A_2 = "L"
- tweede digit:
  A_1 = "L", A_2 = "H"
- derde digit:
  A_1 = "H", A_2 = "L"
- meest linkse digit:
  A_1 = "H", A_2 = "H"



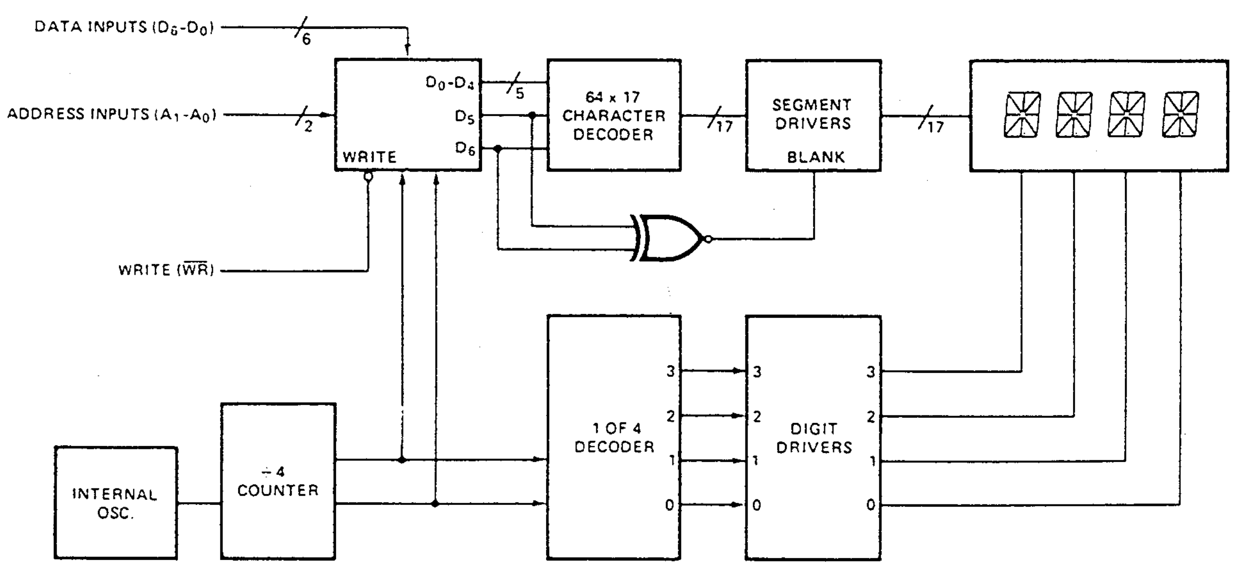
Figuur 18/4.1-6: Het weergeven van alfanumerieke karakters op een zestien-segment indicator.

4.1 Achtergrond-informatie



PIN NO.	FUNCTION	PIN NO.	FUNCTION
1	D_5 DATA INPUT	7	GND
2	D_4 DATA INPUT	8	D_0 DATA INPUT
3	$\overline{WR}$ WRITE	9	D_1 DATA INPUT
4	A_1 DIGIT SELECT	10	D_2 DATA INPUT
5	A_0 DIGIT SELECT	11	D_3 DATA INPUT
6	V_{DD}	12	D_6 DATA INPUT

Figuur 18/4.1-7: De afmetingen en aansluitgegevens van de HPDL-1414.



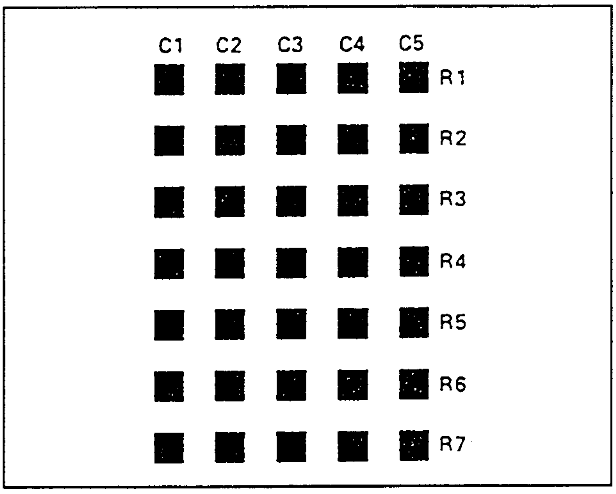
Figuur 18/4.1-8: Het intern blokschema van de HPDL-1414.

4.1 Achtergrond-informatie

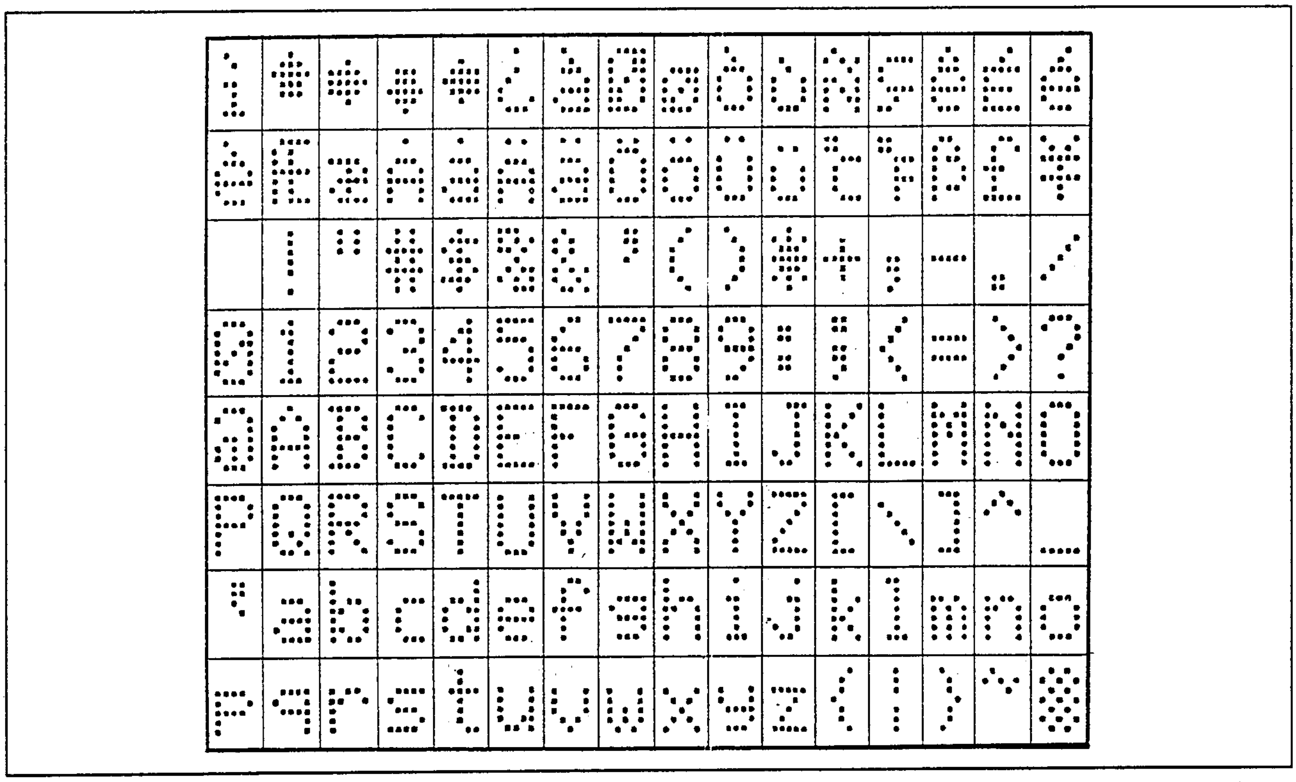
5 x 7 dot alfanumerieke indicatoren

Echt alfanumeriek!
De zestien-segment indicatoren kunnen al heel wat, maar uiteraard bestaat de volledige ASCII karakterset uit meer dan alleen de kapitale letters, cijfers en wat leestekens. Wil men meer, bijvoorbeeld ook onder-cast letters, dan moet men op dezelfde manier werken als waarmee een oude matrix-printer karakters op het papier schrijft. Er wordt gebruik gemaakt van een puntmatrix, die bestaat uit vijf kolommen van ieder zeven rijen. Met de in totaal 35 puntjes kan men op een heel bevredigende manier alle letters, cijfers en een heleboel leestekens en symbolen vorm geven. Alfanumerieke indicatoren die volgens dit principe werken, bevatten dus 35 LED's, die individueel aan te sturen zijn.

Die 35 LED's zitten in een 5 bij 7 matrix, waarbij de benoeming van de kolommen en rijen internationaal gestandaardiseerd is volgens figuur 18/4.1-9.



Figuur 18/4.1-9: De internationale afspraak over de benoeming van de rijen en kolommen.



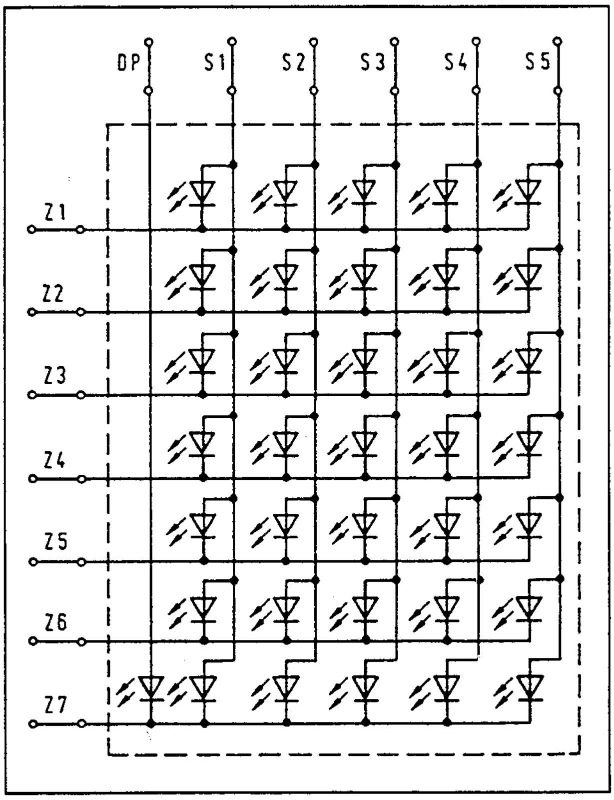
Figuur 18/4.1-10: Een overzicht van de manier waarop 128 karakters worden voorgesteld op een 5 x 7 dot alfanumerieke indicator.

4.1 Achtergrond-informatie

Met dergelijke indicatoren zijn 128 karakters weer te geven, de tabel van figuur 18/4.1-10 geeft een overzichtje van alle te vormen cijfers, letters en symbolen.

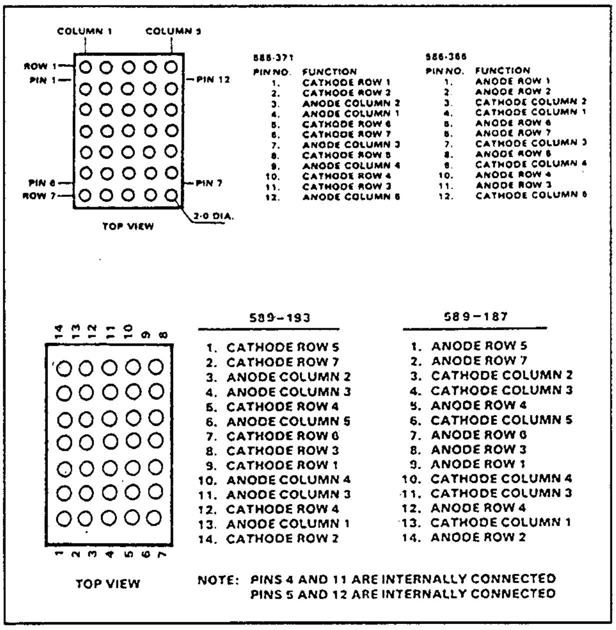
Samenstelling

Het zal duidelijk zijn dat, om het aantal aansluitingen te beperken, de 35 LED's zijn opgenomen in een matrix. Dat betekent, zie figuur 18/4.1-11, dat iedere LED is aangesloten op één vertikale en één horizontale lijn. Op deze manier blijft het aantal aansluitingen beperkt tot 12. Nadeel is wel, dat het besturen van een dergelijk display natuurlijk niet zo eenvoudig is.



Figuur 18/4.1-11: De 35 LED's zijn opgenomen in een matrix van vijf vertikale en zeven horizontale lijnen.

In principe kan men dus een 5 x 7 dit indicator onderbrengen in een behuizing met 12 pennen. Vaak gebeurt dat dan ook, zie figuur 18/4.1-12, maar soms worden ook 14-pens behuizingen toegepast, waarbij een kolom en een rij naar twee pennen worden uitgevoerd.



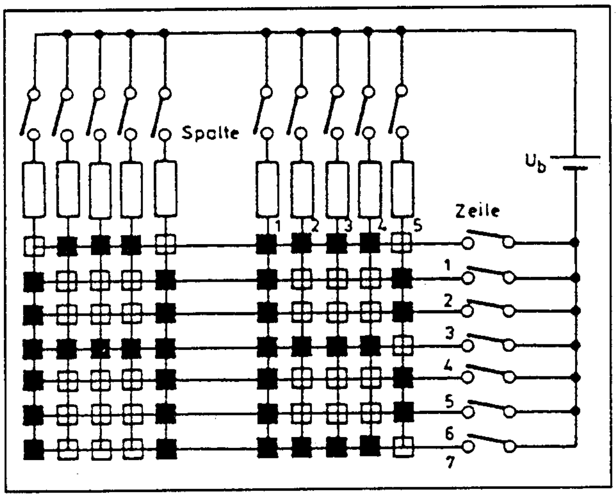
Figuur 18/4.1-12: Twee vaak voorkomende uitvoeringen van 5 x 7 dot indicatoren: boven met 12 aansluitpennetjes, onder met 14 aansluitpennetjes.

Het aansturen van de matrixen

Voor het aansturen van 5 x 7 dot display's wordt steeds gebruik gemaakt van een dynamische techniek. Dat moet ook wel, aangezien de LED's in een matrix zijn opgenomen. Het algemene principe is voorgesteld in figuur 18/4.1-13. Als men meer dan één indicator nodig heeft (hetgeen bij de meeste toepassingen het geval zal zijn), dan worden bijvoorbeeld alle horizontale lijnen van alle display's rechtstreeks met elkaar verbonden. Deze lijnen gaan naar zeven elektronische schakelaars, die met de massa verbonden zijn. In alle vertikale lijnen van alle indicatoren worden elektronische schakelaars opgenomen, die de vertikale lijnen via serieweerstanden verbinden met de positieve voedingsspanning. Door het sluiten van één horizontale en één vertikale schakelaar kan

4.1 Achtergrond-informatie

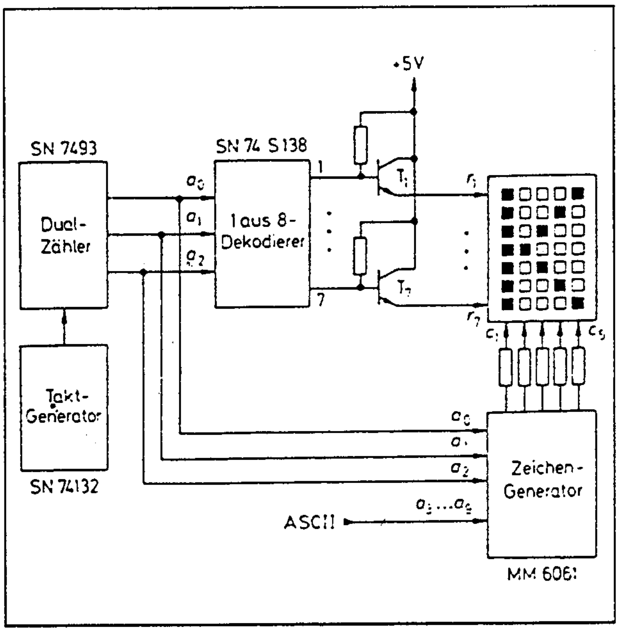
men één bepaalde LED aan het branden brengen.



Figuur 18/4.1-13: Het dynamisch aansturen van twee 5 x 7 dot indicatoren door middel van elektronische schakelaars.

Een schakeling met discrete elektronica

Hoewel men in de praktijk niet erg veel behoefte zal hebben om dergelijke schakelingen zélf te ontwerpen, kan het natuurlijk wel. Ter illustratie geeft figuur 18/4.1-14 een voorbeeldje van een schakeling, waarmee men één 5 x 7 dot display kan aansturen. Natuurlijk moet er een karaktergenerator worden ingeschakeld, die de ASCII-informatie op de zeven data-lijnen omzet naar de juiste besturingssignalen voor de 35 LED's. Dergelijke generatoren bestaan, in het voorbeeld wordt de MM6061 toegepast. Deze ontvangt enerzijds de ASCII-informatie en anderzijds informatie van een teller over welke van de zeven horizontale lijnen van de LED-matrix op een bepaald moment wordt open gestuurd. De MM6061 zet op dat moment op zijn vijf uitgangen de informatie voor het al dan niet aansturen van de vijf LED's die op deze lijn staan geschakeld. Natuurlijk is er weer een clock-generator noodzakelijk waarvoor in het getekende voorbeeld de 74132 wordt toegepast.



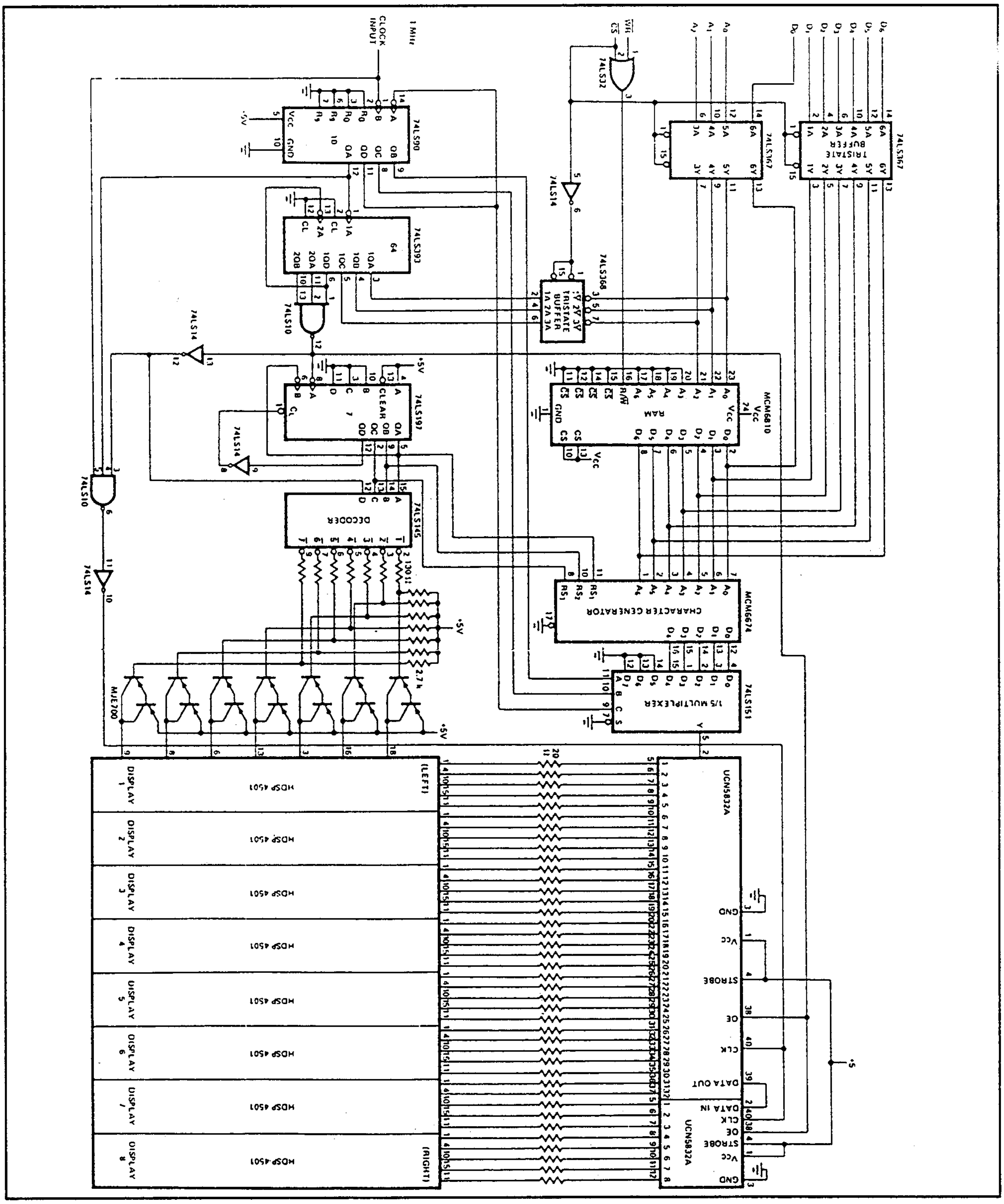
Figuur 18/4.1-14: Het blokschema van een discreet opgebouwde aansturing voor één 5 x 7 dot alfanumeriek display.

De clock-generator stuurt een teller van het type 7493. Op de drie uitgangen van deze schakeling A_0, A_1 en A_2 staat informatie over welke horizontale lijn geactiveerd kan worden. Via een een-naar-acht decoder van het type 74S138 wordt uit deze binaire informatie een van zeven lijnen geactiveerd. Via buffertransistoren worden de lijnen van het display met de voedingsspanning verbonden.

Het loopt uit de hand!

Voor het aansturen van één 5 x 7 dot display heeft men dus al heel wat elektronica nodig. Het zal duidelijk zijn dat de zaken volledig uit de hand lopen als men meer dan een display moet aansturen. Ter illustratie is in figuur 18/4.1-15 het ingewikkelde schema getekend, dat in elkaar gesoldeerd moet worden voor het aansturen van een lichtkrant die uit acht dot-display's bestaat. Na enige bestudering zal men vaststellen dat deze schakeling in principe niet anders werkt dan deze van figuur 18/4.1-14. Maar het zal wel duidelijk zijn dat er grote behoefte bestaat aan dot-display's met ingebouwde elektronica!

4.1 Achtergrond-informatie

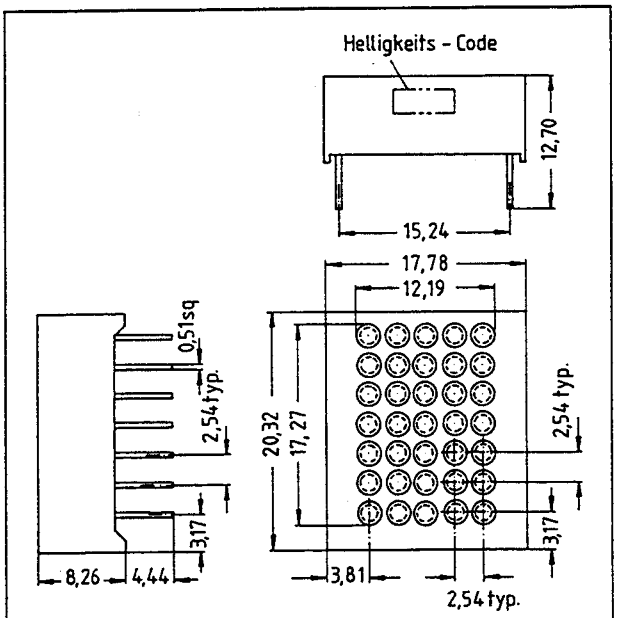


Figuur 18/4.1-15: Het ingewikkelde schema dat noodzakelijk is voor het aansturen van acht dot-display's.

4.1 Achtergrond-informatie

Een voorbeeld: de DLO7135 van Siemens

5 x 7 dot-display's met ingebouwde elektronica (zogenoemde "smart display's) zijn te kust en te keur in de aanbieding. Als voorbeeld wordt de DLO7135 van Siemens in het kort behandeld. Deze indicator heeft een karakterhoogte van 17,27 mm en de individuele dot's staan 1/10 inch (2,54 mm) uit elkaar. Het display is uitgerust met orangekleurige LED's, maar onder typenummer DLG7137 is een groen equivalent aanwezig. De elektronica wordt gevoed uit een spanning van +5 V, waaruit een maximale stroom van 160 mA wordt getrokken. Alle ingangen zijn TTL-compatibel. Het onderdeel is ondergebracht in een 14-pens DIL-behuizing.



Figuur 18/4.1-16: Afmetingen van de behuizing van de DLO7135.

Het intern blokschema is getekend in figuur 18/4.1-19. De functie van de 14 aansluitpennen:

- Pen 1:
  Voedingsspanning van +5 V.
- Pen 2:
  $\overline{LT}$, ingang voor het testen van alle LED's. Als deze ingang "L" wordt gestuurd, zullen alle 35 LED's met halve intensiteit gaan branden.
- Pen 3:
  Met deze $\overline{CE}$-ingang kan men het onderdeel activeren. Als deze ingang "H" wordt gemaakt, is het display uitgeschakeld.
- Pen 4:
  Via deze $\overline{WR}$-ingang kan men de gegevens naar het intern geheugen schrijven. Dat gebeurt op het moment dat deze pen van "H" naar "L" gaat.
- Pennen 5 en 6:
  Met deze twee pennen kan men de intensiteit van de uitlezing instellen. Zet men beide ingangen op "L", dan branden de LED's niet. Door de binaire codes verder te doorlopen zullen de LED's gaan branden op respectievelijk 1/4, 1/2 en 1/1 van de maximale helderheid.
- Pen 7:
  Dit is de massa-aansluiting.
- Pen 8:
  D0 (LSB) van de zeven bit ASCII-code.
- Pen 9:
  D1 van de zeven bit ASCII-code.
- Pen 10:
  D2 van de zeven bit ASCII-code.
- Pen 11:
  D3 van de zeven bit ASCII-code.
- Pen 12:
  D4 van de zeven bit ASCII-code.
- Pen 13:
  D5 van de zeven bit ASCII-code.
- Pen 14:
  D6 (MSB) van de zeven bit ASCII-code.

Meervoudige smart display's

Uiteraard heeft men aan één smart display niet erg veel. Bij de meeste toepassingen zal men minstens vier 5 x 7 dot indicatoren nodig hebben. Natuurlijk zijn dergelijke meervoudige indicatoren leverbaar en wie wil, kan zelfs complete lichtkranten met 32 dot-display's aanschaffen.
Als voorbeeld van deze meervoudige smart display's wordt de HDLx-2416 serie van Hewlett-Packard besproken. Deze serie bestaat uit vijf typen, die alleen verschillen in

hun kleur. De kleur wordt bepaald dor de x in de code:

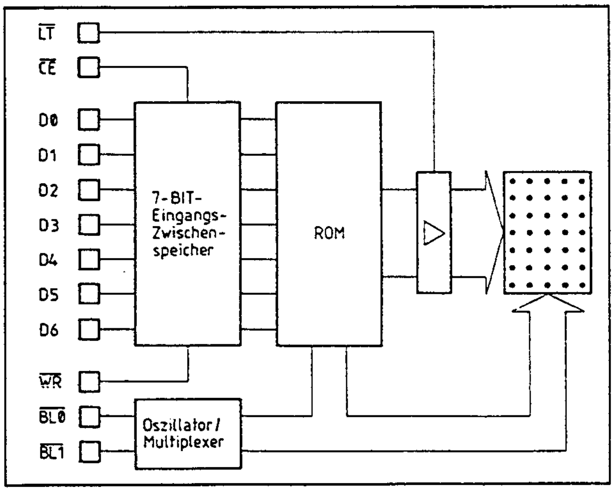
- R: standaard rood;
- O: rood met opgevoerde intensiteit;
- A: oranje;
- Y: geel;
- G: groen.

Deze uitlezing, voorgesteld in figuur 18/4.1-18, heeft een karakterhoogte van 5,08 mm, heeft een voedingsspanning van +5 V, een maximale voedingsstroom van 160 mA, is ondergebracht in een DIL-18 behuizing en is volledig TTL-compatibel. De aansluitgegevens zijn samengevat in de tabel van figuur 18/4.1-19.

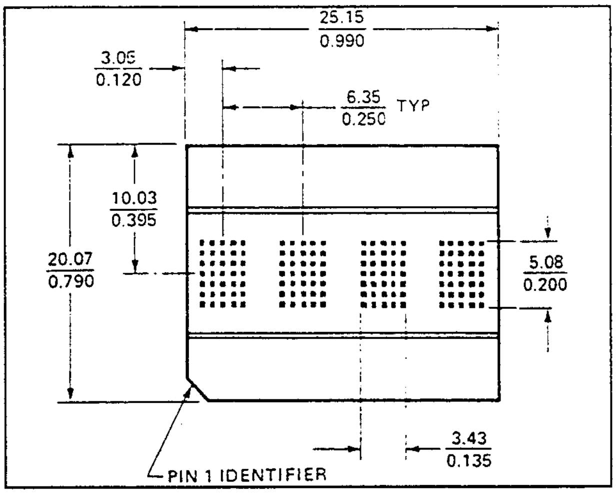
Aan de hand van het intern blokschema van figuur 18/4.1-20 kan men de functie en werking van alle aansluitpennen doorgronden.

De functie van de 18 aansluitpennen wordt niet afzonderlijk besproken, maar functioneel:

- CHIP ENABLE, $\overline{CE1}$ en $\overline{CE2}$:
  Deze beide pennen moeten "L" zijn om de uitlezing te activeren.
- CLEAR, $\overline{CLR}$:
  Als deze ingang "L" wordt gemaakt wordt het ASCII-geheugen gereset naar de 20HEX-code (spatie) en het attributen-geheugen wordt gereset. De uitlezing wordt dus gedoofd.



Figuur 18/4.1-17: Het intern blokschema van de DLO7135 van Siemens.



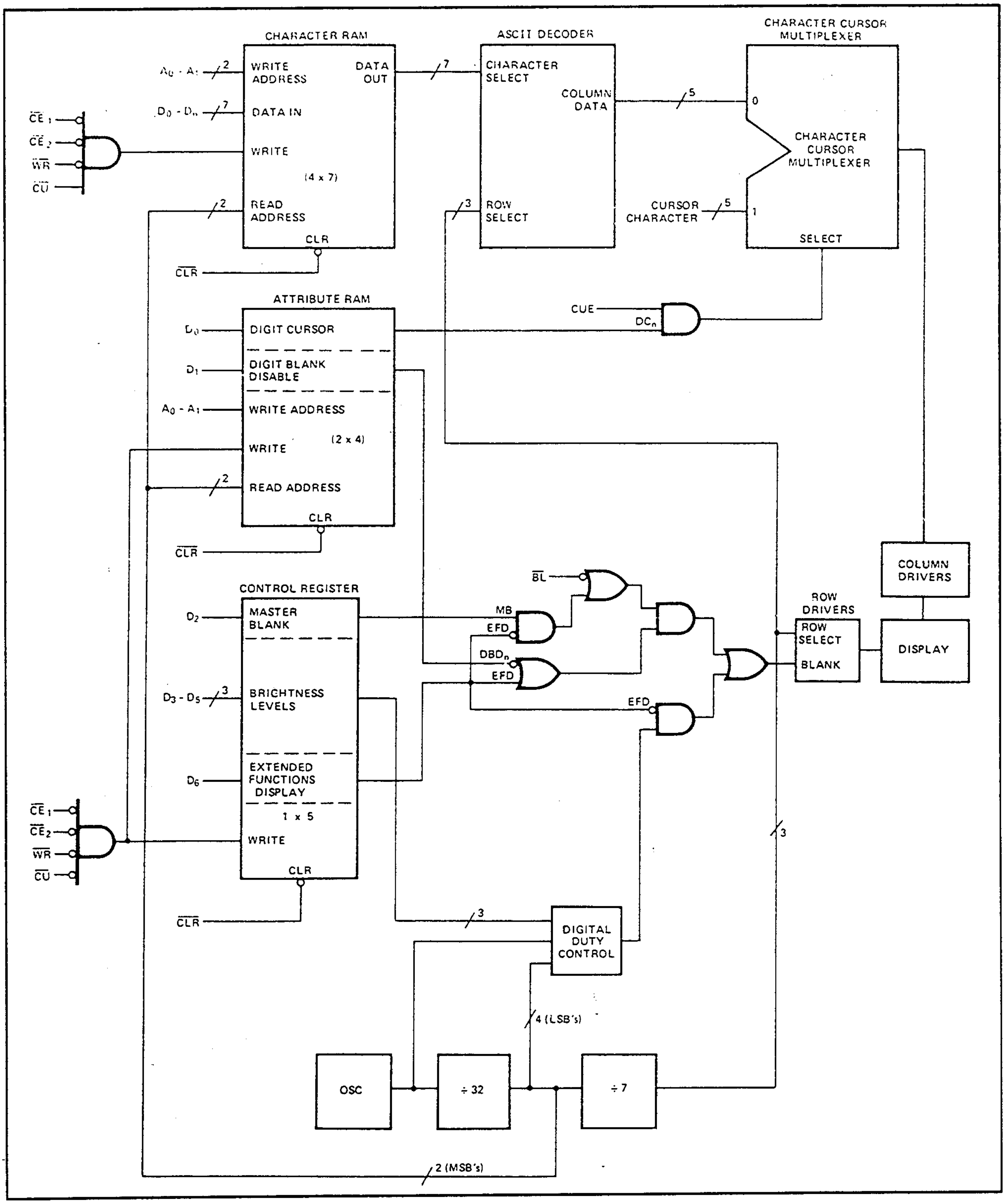
Figuur 18/4.1-18: De afmetingen van de HDLx-2416 serie van Hewlett-Packard.

Pin No.	Function	Pin No.	Function
1	$\overline{CE}_1$ Chip Enable	10	GND
2	$\overline{CE}_2$ Chip Enable	11	D_0 Data Input
3	$\overline{CLR}$ Clear	12	D_1 Data Input
4	CUE Cursor Enable	13	D_2 Data Input
5	$\overline{CU}$ Cursor Select	14	D_3 Data Input
6	$\overline{WR}$ Write	15	D_6 Data Input
7	A_1 Address Input	16	D_5 Data Input
8	A_0 Address Input	17	D_4 Data Input
9	V_{DD}	18	$\overline{BL}$ Display Blank

Figuur 18/4.1-19: De aansluitgegevens van de HDLx-2416 serie van Hewlett-Packard.

- CURSOR ENABLE, CUE:
  Deze smart display's hebben de mogelijkheid een cursor in de uitlezing in te voeren. Dit wil zeggen dat men een van de vier display's volledig uit kan sturen, alle 35 LED's gaan dan branden op halve intensiteit. Op deze manier kan men de gebruiker van een apparaat kenbaar maken op welk display een karakter ingevoerd moet worden, bijvoorbeeld door middel van een toetsenbordje. Deze ingang bepaalt of het geselecteerde display ofwel de ASCII-gegevens weergeeft ("L") ofwel de cursor ("H").

4.1 Achtergrond-informatie



Figuur 18/4.1-20: Het intern blokschema van de HDLx-2416 serie van Hewlett-Packard.

4.1 Achtergrond-informatie

CUE	$\overline{BL}$	$\overline{CLR}$	$\overline{CE_1}$	$\overline{CE_2}$	$\overline{WR}$	$\overline{CU}$	A_1	A_0	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0	Function
0	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Display ASCII
1	1	1														Display Stored Cursor
X	X	0														Reset RAMs
X	0	1														Blank Display but do not reset RAMS and Control Register
X	X	1	0	0	0	0	0	0	Extended Functions Disable	Intensity Control			Master Blank	Digit Blank Disable 0	Digit Cursor 0	Write to Attribute RAM and Control Register
						0	0	1	0 = Enable D_1-D_5	000 = 100% 001 = 60% 010 = 40% 011 = 27%			0 = Display ON	Digit Blank Disable 1	Digit Cursor 1	DBD_n = 0, Allows Digit n to be blanked
						0	1	0	1 = Disable D_1-D_5	100 = 17% 101 = 10% 110 = 7% 111 = 3%			1 = Display Blanked	Digit Blank Disable 2	Digit Cursor 2	DBD_n = 1 Prevents Digit n from being blanked. DC_n = 0 Removes cursor from Digit n
						0	1	1	D_0 Always Enabled					Digiit Blank Disable 3	Digit Cursor 3	DC_n = 1 Stores cursor at Digit n
X	X	1	0	0	0	1	0	0	Digit 0 ASCII Data (Right Most Character)							Write to Character RAM
						1	0	1	Digit 1 ASCII Data							
						1	1	0	Digit 2 ASCII Data							
						1	1	1	Digit 3 ASCII Data (Left Most Character)							
X	X	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	No Change
			X	1	X											
			X	X	1											

0 = Logic 0; 1 = Logic 1; X = Do Not Care

Figuur 18/4.1-21: De volledige waarheidstabel van de besturing en aansturing van de intelligente display's van de serie HDLx-2416 van Hewlett-Packard.

- CURSOR SELECT, $\overline{CU}$:
  Deze ingang bepaalt of de data-gegevens worden opgeslagen in het ASCII-geheugen ("H") of in het attribuut- geheugen ("L").
  Via het attribuut-geheugen kan men een heleboel eigenschappen en functies van de schakeling programmeren.
- WRITE $\overline{WR}$:
  Deze ingang moet "L" gemaakt worden om de data-gegevens op de ingangspennen naar de interne geheugens te verplaatsen.
- ADRESS INPUTS, A_1 en A_2:
  Met de binaire code op deze twee ingangen kan een van de vier display's geselecteerd, worden. "L-L" komt overeen met het rechte display, "H-H" met het linkse.
- DATA INPUTS, D_0 tot en met D_6:
  Op deze zeven ingangen moet de ASCII-code voor het weer te geven karakter worden gezet.
- V_{DD}:
  Voedingsaansluiting, +5 V.
- GND:
  Massa-aansluiting.
- BLANKING INPUT, $\overline{BL}$:
  Met deze pen kan men de display's gemeenschappelijk uitschakelen. Door op deze pen een rechthoekvormige puls te zetten met een variabele AAN/UIT-tijd,

4.1 Achtergrond-informatie

kan men de intensiteit van de uitlezing traploos instellen.

De interne elektronica is uitgerust met een CONTROL REGISTER. Dank zij dit register heeft deze serie van intelligente 5 x 7 dot alfanumerieke display's nog veel meer mogelijkheden. Het valt buiten het kader van dit inleidende hoofdstuk om al deze mogelijkheden te beschrijven. Toch kan men, na bestudering van de volledige waarheidstabel van deze schakelingen, voorgesteld in figuur 18/4.1-21, vrij snel al deze mogelijkheden achterhalen.

18/5

Infrarood zenders en ontvangers

Inhoud

18/5.1 Achtergrond-informatie
(aanvulling 18)
Algemene principes
Het Plessey RCD systeem
Het Telefunken IRF systeem
Het Siemens IR 60 systeem
Het Philips RC-5 systeem
Opmerking over andere systemen

18/5.2 Coder-IC's
(aanvulling 18)
U 327 M 8 × 40 commando's, bifrequentie modulatie IRF
U 328 M 8 × 40 commando's, bifrequentie modulatie IRF
U 329 M 16 × 64 commando's, bifrequentie modulatie IRF
SL 490 B 32 commando's, pulspositie modulatie RCD
SAA 1024 30 commando's, frequentiecodering
SAF 1039 P 32 commando's, speciaal
SAA 1082 P 32 × 64 commando's, biphase modulatie RC-5
SDA 2008 8 × 64 commando's, biphase modulatie IR 60
SDA 2208 8 × 64 commando's, biphase modulatie uitgebreide IR 60
SAA 3004 7 × 64 commando's, puls positie modulatie
SAA 3006 32 × 64 commando's, biphase modulatie RC-5
SAA 3027 32 × 64 commando's, biphase modulatie RC-5
SDA 3206 6 commando's, biphase modulatie
SAB 3210 8 × 64 commando's, biphase modulatie IR 60
SLB 3810 8 × 8 commando's, biphase modulatie
UAA 4000 32 commando's, pulspositie modulatie RCD
MC 145497 P 62 commando's, biphase modulatie IR 60
AY-5-8410 23 commando's, speciaal
AY-5-8411 23 commando's, speciaal
AY-5-8450 30 commando's, frequentiecodering

18/5.3 LED-drivers

(aanvulling 18)

U 427 B	2 LED's, 1,3 A, 1,2 V
U 428 B	2 LED's, 0,75 A, 1,2 V
SDA 2114 P	2 LED's, 1,2 A, 0,4 V

18/5.4 Versterkers/demodulatoren

(aanvulling 18)

U 123 P	ingebouwde fotodiode, lineaire versterker
U 250 B	diodeverst. + 4 filtertrap. + uitgangstrap
SL 486	diodeverst. met AGC + pulsestretcher
TEA 1009	diodeverst. met AGC
TDB 2033	diodeverst. met AGC + actief filter + demod. + comparator
TBA 2110	diodeverst. met begrenzer + PLL-systeem
TDA 2320	speciale dubbele op-amp
U 2501 B	diodeverst. + filter + schakeltrap
U 2505 B	diodeverst. met AGC + filter + impulsvormer
TBA 2800	diodeverst. met AGC + comparator + inverter
TDA 3047	diodeverst. met AGC + demod. + pulseshaper
TDA 3048	diodeverst. met AGC + demod. + pulseshaper
MC 3373	diodeverst. + peakdetector + pulseshaper
TDA 4050 B	diodeverst. met AGC + bandfilter + schmitt-trigger

18/5.5 Decoder-IC's

(aanvulling 21)

U 318 M	bifrequent, 3 × ANA + 4 × DIG + 4 × HULP
U 334 M	bifrequent, 3 × ANA + 4 × DIG
U 336 M	bifrequent, 4 × ANA + 5 × DIG + 4 × HULP
ML 920	32 INS,. PPM, 3 × ANA + 5 × DIG + 6 × HULP
ML 922	21 INS., PPM, 3 × ANA + 5 × DIG + 6 × HULP
ML 923	24 INS., PPM, 1 × ANA + 4 × DIG + 6 × HULP
ML 925	16 INS., PPM, modelbesturing
ML 926	16 INS., PPM, 4 × DIG
ML 927	16 INS., PPM, 4 × DIG
ML 928	16 INS., PPM, 4 × DIG
ML 929	16 INS., PPM, 4 × DIG
SAA 1025	30 INS., f-codering, 3 × ANA + 5 × DIG
SAF 1032 P	32 INS., PCM, 3 × ANA + 4 × DIG + 1 × HULP
U 1334 M	bifrequent, 3 × ANA + 4 × DIG
SDA 2007	32 INS., bifase, 4 × ANA + 1 × SER. + 2 × HULP
U 3034 M	320 INS., bifreq., 4 × ANA + 4 × DIG + 4 × HULP
U 3036 M	320 INS., bifreq., 4 × ANA + 5 × DIG + 4 × HULP
SDA 3205	6 INS., bifreq., 1 × ANA + 4 × DIG + 1 × HULP
SAB 3209	32 INS., bifreq., 3 × ANA + 4 × DIG + 3 × HULP
SLB 3802	8 INS., PCM, 8 × DIG
UAA 4009	15 INS., PPM, 1 × ANA + 12 × DIG + 1 × HULP
SAB 4209	32 INS., bifreq., 4 × ANA + 4 × DIG + 2 × HULP
MC 6203	62 INS., PCM, 4 × ANA + 4 × DIG + 2 × HULP

AY-5-8420	63 INS., PCM, 6 × DIG
AY-5-8460	16 INS., f-modulatie, 1 × ANA + 10 × DIG
AY-5-8461	16 INS., f-modulatie, 12 × DIG

18/5.6 Transcoder-IC's

(aanvulling 22)

U 337 M	6 bit parallel naar microprocessor
U 338 M	12 bit serieel naar microprocessor
U 348 M	12 bit serieel naar microprocessor
ML 924	5 bit parallel naar microprocessor
SAA 3028	RC-5 naar I^2C
U 3037	6 bit parallel naar microprocessor
U 3038 M	12 bit serieel naar microprocessor
U 3043 M	6 bit parallel naar microprocessor
MC 6215	speciaal TV-IC met display-besturing

18/5.1

Achtergrond-informatie

Algemene principes

Frequentiecodering

De techniek waarbij apparatuur draadloos op afstand wordt bediend door middel van infrarode codesignalen heeft zich de afgelopen tien jaar stormachtig ontwikkeld.

De allereerste systemen die op de markt verschenen, de systemen die werken met rechtstreekse frequentiecodering, werden afgeleid van de ultrasone systemen. Bij het indrukken van een toets op de zender wordt een vierkantsgolf met een welbepaalde frequentie gegenereerd. Dit signaal wordt aangeboden aan de infrarode LED's van de zendereindtrap. In de ontvanger wordt deze straling gedetecteerd door een of meerdere fotogevoelige dioden. Het signaal wordt versterkt en in decoder-IC's wordt de frequentie van het ontvangen signaal geëvalueerd.
Iedere door het systeem herkenbare frequentie wordt gebruikt voor het sturen van een uitgang.

Deze systemen hebben enige nadelen:
- De verschillende frequenties moeten een bepaalde afstand uit elkaar liggen om ondubbelzinnige detectie te garanderen. Omdat de beschikbare frequentieband beperkt is, is het rechtstreekse gevolg dat deze systemen maximaal 64 kanalen hebben.
- Deze systemen zijn zeer storingsgevoelig, omdat bijvoorbeeld draadloze infrarode hoofdtelefoons met dezelfde frequenties werken.
- Doordat de zender een continu signaal uitzendt worden de batterijen in de zender zwaar belast. Het gevolg is dat de levensduur van een batterij vrij kort is.

Het seriële systeem

In de loop der jaren hebben verschillende halfgeleider fabrikanten gezocht naar oplossingen die de nadelen van de systemen die werken met frequentiecode kunnen elimineren.
Alle moderne systemen werken met seriële dataoverdracht, te vergelijken met de seriële systemen die men in de computertechniek gebruikt. Na het drukken van een toets op de zender zal het zend-IC een bepaalde seriële code vormen, samengesteld uit een groot aantal bits die of 'L' of 'H' zijn. Deze code wordt door de infrarode LED's van de zender uitgestraald, door de fotodiode van de ontvanger opgepikt, versterkt en aangeboden aan een ontvanger-IC dat de samenstelling van het seriële woord ontleedt. De samenstelling wordt vergeleken met een ingebouwde codetabel. Komt de ontvangen code overeen met een bekende code, dan wordt een bepaalde actie ondernomen.

Het seriële systeem heeft vele voordelen.
- Op de eerste plaats kan men zoveel codes inbouwen als men wil. Ieder extra bit in het uitgezonden seriële woord betekent immers dat het aantal ter beschikking staande codes verdubbelt.
- Op de tweede plaats is het technisch geen probleem controlecodes in te bouwen, die aan de ontvangerzijde gebruikt kunnen

5.1 Achtergrond-informatie

worden voor het testen van de geldigheid van de uitgezonden code. Op deze manier kan men het systeem volledig storingsvrij maken.

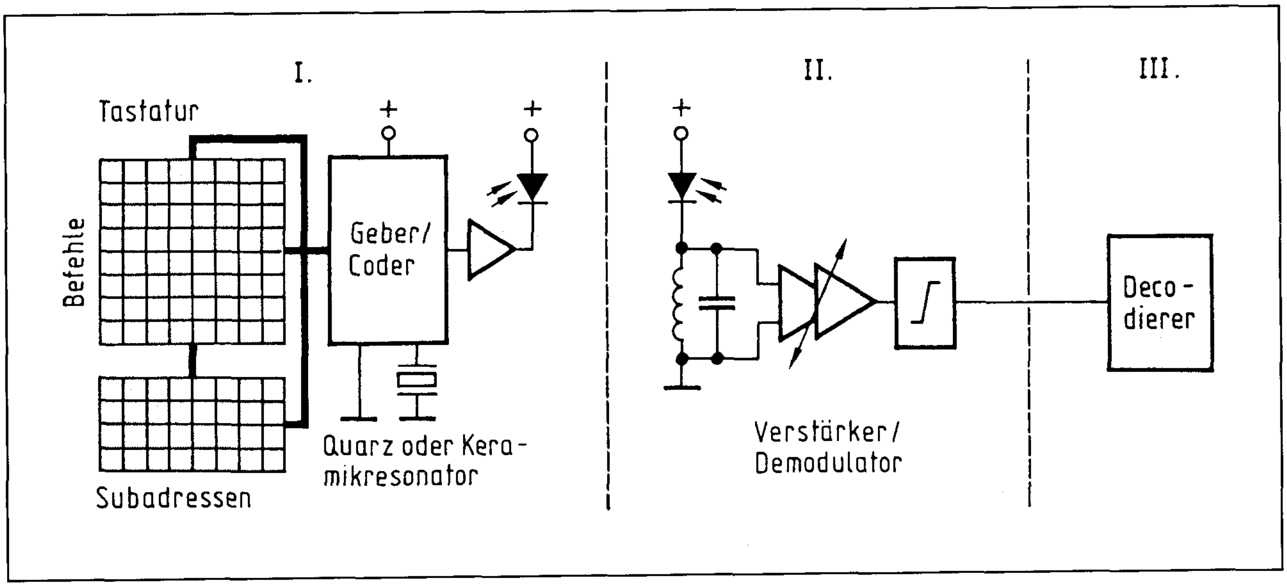
- Op de derde plaats hebben serieel werkende systemen nauwelijks last van andere infrarode stralers, zoals draadloze hoofdtelefoons. Het is voor de ontvanger geen enkel probleem de seriële code te onderscheiden van frequentiegemoduleerde signalen die de zender van een draadloze hoofdtelefoon uitzendt.
- Op de vierde plaats kan men, door een bepaalde manier van modulatie van de infrarode LED's, het noodzakelijke batterijvermogen voor het overbruggen van een bepaalde afstand drastisch reduceren.

Het nadeel van de seriële systemen is echter dat er nauwelijks standaardisatie bestaat in de manier waarop de seriële codes zijn samengesteld. Iedere IC-fabrikant heeft een eigen systeem ontworpen, dat absoluut niet compatibel is met andere systemen. Het is dan ook noodzakelijk alle bestaande systemen afzonderlijk te bespreken, reden waarom dit hoofdstuk 'Achtergrond-informatie' veel uitgebreider is dan bij de meeste andere delen van dit naslagwerk.

Algemene samenstelling van een IR-systeem

De algemene samenstelling van een infrarood systeem kan, onafhankelijk van de manier waarop het systeem werkt, samengevat worden volgens het blokschema van figuur 18/5.1-1.

De zenderzijde (I) bestaat uit een toetsenbord (Tastatur) dat kan bestaan uit twee delen. Met het deel 'Subadressen' kan men bij uitgebreide systemen een 'Groepnummer' instellen. Dit groepnummer bepaalt het soort apparaat waarvoor de uit te zenden code bedoeld is. Met dit subadres kan men bijvoorbeeld instellen of het uit te zenden commando 'Volume verlagen' bedoeld is voor de versterker, de compact disk speler of de TV. Met het deel 'Befehle' wordt nadien de code uitgezonden die door de ontvanger wordt geïnterpreteerd als 'Volume verlagen'.
De twee toetsaanslagen sturen de 'Coder'. Dit IC zal nu een code uitzenden die alleen door het apparaat dat met de toets uit 'Subadressen' werd geselecteerd wordt begrepen. Het ontvanger-IC in dit apparaat zal de code interpreteren en een actie ondernemen waardoor de volumeinstelling van de audio-eindtrap wordt gestuurd.



Figuur 18/5.1-1: Algemene samenstelling van een infrarood systeem voor afstandsbediening.

5.1 Achtergrond-informatie

De meeste coder-IC's zijn niet in staat rechtstreeks de infrarode LED's aan te sturen. Vandaar dat meestal een versterker noodzakelijk is, een 'LED-driver'. Dit IC zet de uitgangspulsen van de coder om in een stroom. Omdat alle zenders per definitie batterijgevoed zijn bevat een LED-driver een constante stroombron. Deze bron zorgt ervoor dat de stroom die door de infrarode LED's wordt gestuurd binnen brede grenzen onafhankelijk is van de batterijspanning. Op deze manier is men er zeker van dat het bereik van de zender constant blijft, onafhankelijk van de conditie van de batterijen.

De ontvangerzijde (II) bestaat op de eerste plaats uit een versterker/demodulator. Deze schakeling versterkt het zeer kleine signaal dat door de fotodiode geleverd wordt en zet dit om in een mooie digitale seriële code. De meeste geïntegreerde schakelingen hebben een ingebouwde AVC, een automatisch versterkingscontrole. Deze schakeling heeft tot taak de versterkingsfactor van de versterker zo te sturen dat het uitgangssignaal van de versterker onafhankelijk wordt van de afstand tussen zender en ontvanger.

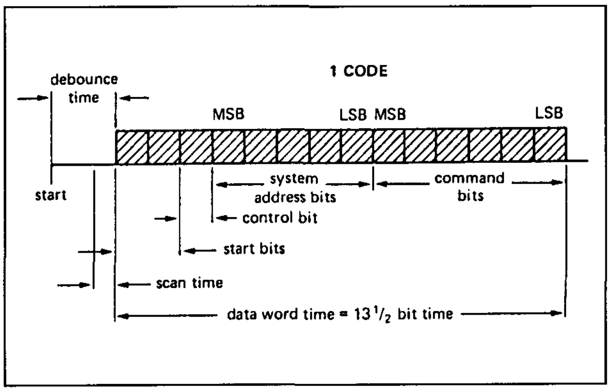
De gezuiverde besturingspulsen worden tot slot aangeboden aan een decoder (III). Deze schakeling vergelijkt de ontvangen code met een codetabel en zal aan de hand van de geconstateerde coïncidentie een uitgang sturen. De meest eenvoudige decoders beschikken alleen over een aantal AAN/UIT-uitgangen. Met deze schakelingen kan men functies in- of uitschakelen.
De meeste schakelingen hebben echter een of meerdere ingebouwde digitaal naar analoog omzetters. Met deze schakelingen is het mogelijk het volume van een versterker, de kleurverzadiging of de helderheid van een TV-beeld in 16 stappen in te stellen.
Daarnaast bestaan er schakelingen die een ingebouwde 4-bit op/neer-teller hebben. Deze teller reageert op twee zendercodes. De vier uitgangen van de teller staan ter beschikking voor het selecteren van 16 zenderkanalen.

Tot slot zij nog vermeld dat naast de rechtstreekse decoders en ook zogenaamde 'transcoders' worden aangeboden. Deze schakelingen leveren geen rechtstreekse besturingsuitgangen, maar zetten de seriële code van de zender om in een andere code waarmee bijvoorbeeld een microprocessor bestuurd kan worden.
Philips levert transcoders die de seriële data van de infrarode zender omzetten in een ander serieel formaat, waarmee IC's die beschikken over de zogenaamde I^2C-bus aangestuurd kunnen worden. Deze 'Inter IC'-bus is een binnen het Philips-concern gestandaardiseerd systeem waarmee ingewikkelde IC's voor TV-, audio-, video- en compact disk schakelingen bestuurd kunnen worden.

Systeembeschrijving
Na de algemene beschrijving in het vervolg van dit hoofdstuk van de verschillende seriële systemen die door de fabrikanten Philips, Siemens, Telefunken en Plessey worden aangeboden zullen de individuele IC's in de volgende hoofdstukken als volgt worden besproken:
- hoofdstuk 18/5.2: Coder-IC's;
- hoofdstuk 18/5.3: LED-drivers;
- hoofdstuk 18/5.4: Versterkers/demodulatoren;
- hoofdstuk 18/5.5: Decoder-IC's;
- hoofdstuk 18/5.6: Transcoder-IC's.

Het seriële formaat
Alle seriële systemen sturen een opeenvolging van 'L'- en 'H'-bits naar de infrarode LED's. De opeenvolging bepaalt de code en daarmee ook de functie die door de ontvangerschakelingen zal worden geactiveerd. In figuur 18/5.1-2 is als voorbeeld de codesamenstelling van een commando uit het RC-5 systeem van Philips getekend. In principe is de samenstelling van deze code volledig identiek als deze van het RS-232 protocol dat bij datacommunicatie wordt gebruikt.

5.1 Achtergrond-informatie



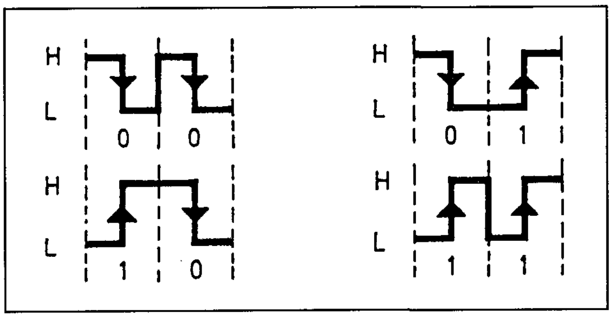
Figuur 18/5.1-2: De samenstelling van een serieel woord bij het RC-5 systeem van Philips.

Toch bestaat er een fundamenteel verschil tussen de manier waarop dit soort codes bij datacommunicatie wordt verstuurd en de manier waarop dit gebeurt bij infrarode systemen.
Bij datacommunicatie zet men een spanning op de seriële lijn als het te versturen bit 'H' is en geen spanning als dit bit 'L' is. Dit eenvoudige systeem zou, vertaald naar IR-communicatie, betekenen dat de infrarode LED's van de zender stroom ontvangen bij een 'H' en geen stroom bij een 'L'. Dit systeem is echter zeer onbetrouwbaar en gebruikersonvriendelijk.

- Op de eerste plaats zou de ontvanger niet in staat zijn te beoordelen of een binnenkomende impuls IR-licht wordt uitgezonden door de zender of van een andere IR-bron afkomstig is.
- Op de tweede plaats zou de ontvanger absoluut niet in staat zijn te beoordelen of het wegvallen van de IR straling een gevolg is van een aantal opeenvolgende 'L' bits of van een storing in de communicatieweg.
- Op de derde plaats zouden de batterijen in de zender door de lange stroomstoot die door de LED's gestuurd moeten worden bij iedere 'H' vrij snel uitgeput geraken.

Alle fabrikanten hebben uiteraard deze problemen onderkend en ieder op hun eigen manier oplossingen gezocht. De meest voorkomende systemen worden nu in het kort besproken.

Biphase modulatie
Bij het zogenaamde 'biphase' systeem, dat onder meer door Philips en Siemens wordt toegepast, worden de 'L' en de 'H' informatie omgezet naar pulsflanken die in het midden van de klokperiode plaats vinden. Een overgang van 'H' naar 'L' staat voor een laag bit, een overgang van 'L' naar 'H' voor een hoog bit. In figuur 18/5.1-3 zijn enige voorbeelden van deze modulatievorm getekend. Sommige fabrikanten werken met een geïnverteerd systeem, waarbij precies de omgekeerde afspraken gelden.



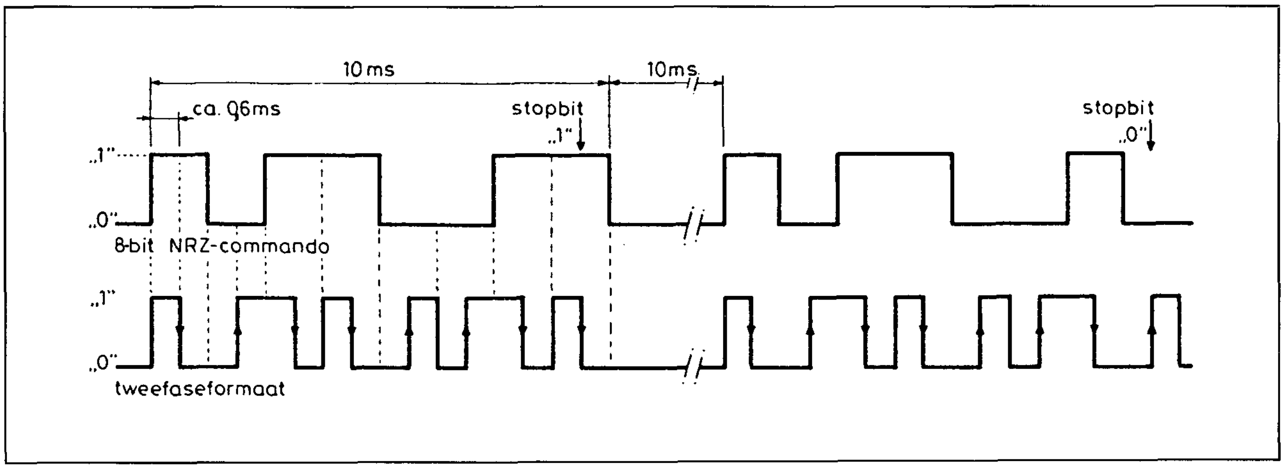
Figuur 18/5.1-3: Het principe van de biphase modulatie.

Let er op dat niet alle overgangen betekenis hebben. Alleen de overgangen die in het midden van een klokperiode plaats vinden bevatten de uit te zenden code.

Het verband tussen een 'gewone' seriële code en de daarvan afgeleide biphase code is getekend in figuur 18/5.1-4. Hier wordt gebruik gemaakt van het geïnverteerde systeem.

Puls positie modulatie
Bij dit door Plessey toegepaste PPM-principe wordt, zie figuur 18/5.1-5, voor ieder bit uit het seriële woord een smalle puls uitgezonden. De onderlinge positie van deze pulsen is echter niet constant, maar afhankelijk van het uitzenden van een 'H' of een

5.1 Achtergrond-informatie

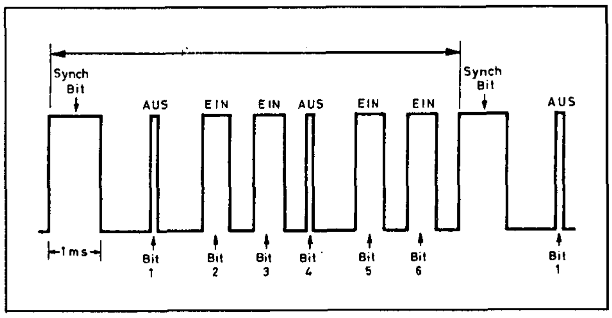


Figuur 18/5.1-4: Verband tussen een gewone seriële code (boven) en het daarvan afgeleide bi-phase signaal.

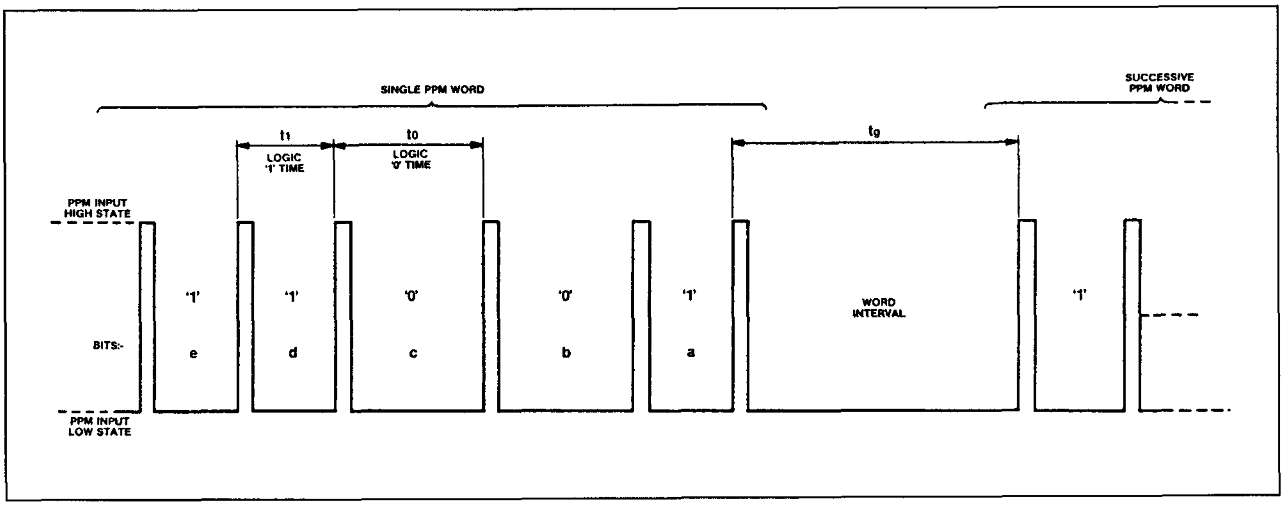
'L'. Een periode t1 van 6 x de basisbreedte van de smalle puls staat voor een 'H', een periode to van 9 x de basisbreedte komt overeen met een 'L'. Tussen twee opeenvolgende seriële woorden zit een pauze tg van 18 x de basisbreedte.

Pulsbreedte modulatie

Bij pulsbreedte modulatie worden de 'L'-en en 'H'-en van het seriële woord omgezet in pulsen met verschillende breedte. Een voorbeeld van deze modulatievorm is getekend in figuur 18/5.1-6.



Figuur 18/5.1-6: Een voorbeeld van een serieel woord dat onder de vorm van pulsbreedte modulatie wordt uitgezonden.



Figuur 18/5.1-5: Het principe van de puls positie modulatie.

Een woord begint met een start- of synchronisatiebit met een welbepaalde breedte. De 'L'-en van het woord worden uitgezonden als smalle pulsen, de 'H'-en als brede pulsen. De pulsen worden op het ritme van een interne klok uitgezonden, de periode van de pulstrein is dus constant.

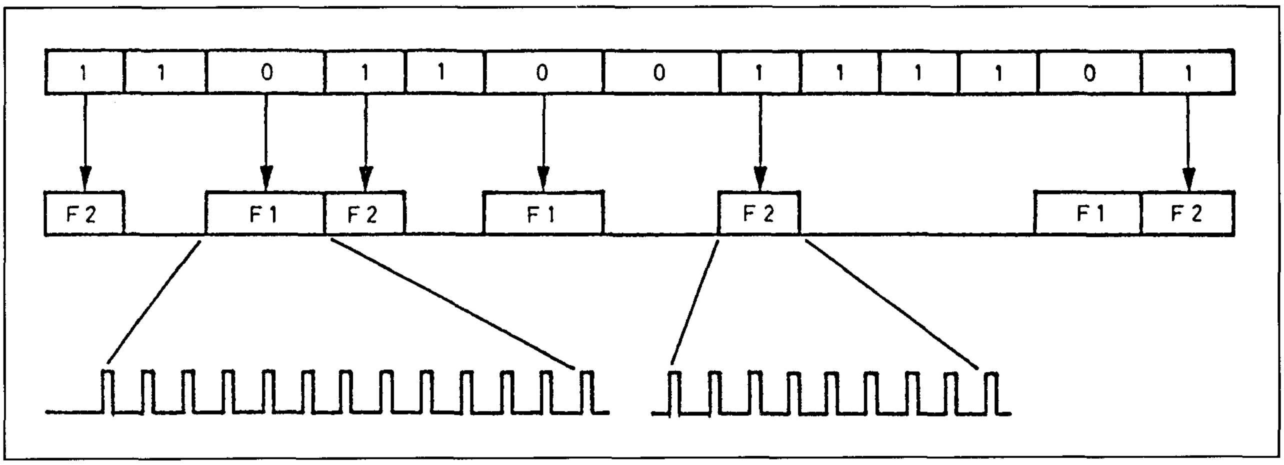
Bifrequentie modulatie
Bij deze modulatievorm, die door Telefunken wordt aangehangen, worden de hoge en lage bits uit het primaire datawoord vertaald naar pulstreinen met verschillende frequentie. Zoals uit figuur 18/5.1-7 volgt, wordt een 'L' omgezet naar 12 pulsen met een breedte van 4 μs en een frequentie van 34,64 kHz. Een 'H' wordt vertaald naar 8 pulsen met een breedte van 4 μs maar een frequentie van 37,31 kHz.

Het reduceren van het stroomverbruik
Fabrikanten gaan ervan uit dat de batterijen in een infrarode zender bij normaal gebruik een levensduur van minstens één jaar hebben. De zenderschakeling en de infrarode LED's moeten dus zo weinig mogelijk stroom verbruiken. Wil echter de zender onder alle omstandigheden goed werken, dan moeten dezelfde LED's een flinke hoeveelheid infrarode energie de ruimte in sturen. Twee volkomen tegengestelde eisen, waartussen men door het ontwerpen van ingenieuze schakelingen toch een goed compromis weet te vinden!

Op de eerste plaats hebben de meeste schakelingen twee uitgangen. Op de eerste staat het signaal volgens een van de beschreven systemen. Op de tweede uitgang, meestal 'MOD' of 'CARRIER' genoemd, verschijnt hetzelfde signaal maar dan gemoduleerd op een frequentie van ongeveer 25 kHz. In figuur 18/5.1-8 is getekend wat daarmee bedoeld wordt.

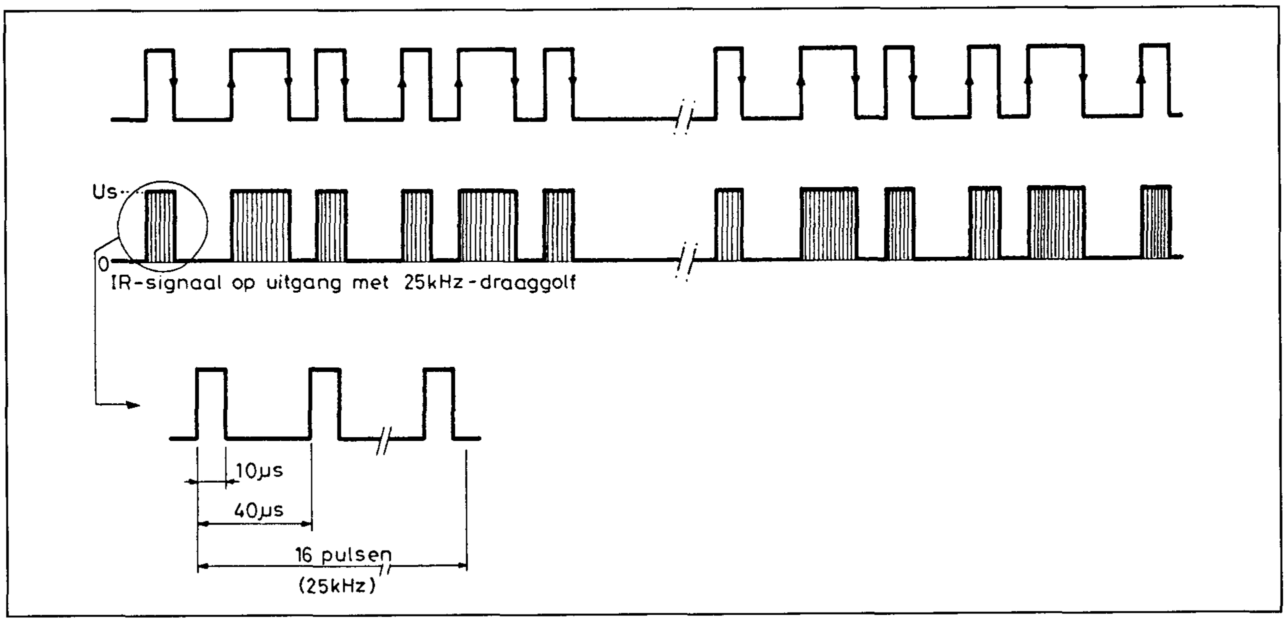
Als het gecodeerde seriële woord 'H' is levert de 'MOD' uitgang een pulstrein van smalle pulsen met een herhalingsfrequentie van ongeveer 25 kHz en een duty-cycle van 1/3. Dat betekent dat er slechts gedurende 1/4 van de tijd stroom door de infrarode LED's vloeit en het gevolg is dat het van de batterij afgenomen vermogen behoorlijk daalt.

Op de tweede plaats wordt het gemiddelde stroomverbruik nog meer verlaagd door het woord niet continu uit te zenden als men een toets van der afstandsbediening ingedrukt houdt.
Als voorbeeld van de zuinige stroomhuishouding wordt het zendsysteem van het RC-5 systeem van Philips gedetailleerd besproken aan de hand van figuur 18/5.1-9.

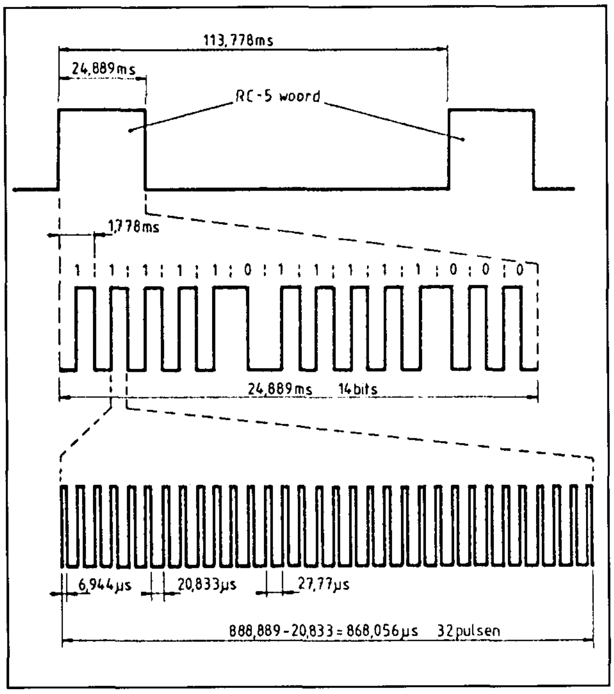


Figuur 18/5.1-7: De werking van het bi-frequentie systeem grafisch toegelicht.

5.1 Achtergrond-informatie



Figuur 18/5.1-8: Vergelijking van de zender-uitgangen op 'normaal' en op 'MOD'.



Figuur 18/5.1-9: De gedetailleerde samenstelling van het signaal dat naar de IR-LED's wordt gestuurd bij het RC-5 systeem van Philips.

- Stap 1 (bovenste grafiek):
  Een datawoord van dit RC-5 systeem wordt uitgezonden in 24,889 ms. Als men de zendertoets ingedrukt houdt wordt dit woord om de 113,778 ms herhaald. Tussen de twee woorden zendt de zender niets uit en nemen de IR-LED's dus ook geen stroom op. Het gevolg is dat de LED aan/uit verhouding in basis reeds gelijk is aan 22 %.
- Stap 2 (middenste grafiek): Bij het RC-5 systeem werkt men, zoals eerder gezegd, met biphase modulatie. De gemiddelde aan/uit verhouding van deze modulatievorm bedraagt 50 %. Er vloeit dus gedurende slechts 50 % van de volledige pulstijd stroom door de LED's.
- Stap 3 (onderste grafiek):
  De pulsen van de biphase modulatie worden ieder voor zich nog eens gemoduleerd op een frequentie van 36 kHz met een aan/uit verhouding van 25 %. Iedere biphase die wordt uitgezonden bestaat dus uit een groot aantal smalle pulsjes met een frequentie van 36 kHz. Er vloeit dus gedurende slechts 25 % van de pulstijd stroom door de LED's.
- Conclusie:
  De totale duty-sycle of aan/uit verhouding van het systeem is gelijk aan:
  0,25 x 0,5 x 0,22 = 0,0275

Als men de stroom door de infrarode LED's instelt op 400 mA zal de gemiddelde stroomafname van de batterij gelijk zijn aan slechts 11 mA!

Het Plessey RCD systeem

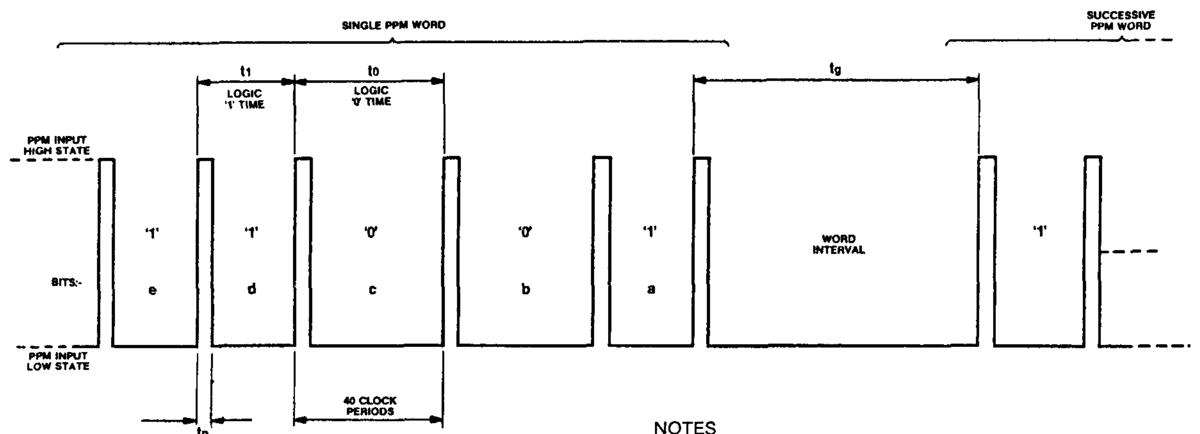
Inleiding

Het 'Remote Control Data' systeem van Plessey bestaat uit één universeel zender-IC, een IR-voorversterker, acht decoder-IC's en één transcoder-schakeling.
Het systeem werkt volgens de puls positie modulatie op een carrier met seriële woorden die uit vijf bits zijn opgebouwd. In totaal staan 32 verschillende codes ter beschikking. De zendsnelheid is instelbaar tussen 1 bit/sec en 10 kbit/sec, de carrierfrequentie kan men kiezen tussen 0 Hz en 200 kHz. Het ene zender-IC kan 32 codes uitzenden, de interpretatie van deze codes wordt verzorgd door de diverse decoder-IC's.

De algemene timing van het uitgezonden woord is getekend in figuur 18/5.1-10.

Korte beschrijving van de IC's

- SL 490 B
  Universele zender die aangesloten wordt op een toetsenbord matrix met 4 bij 8 lijnen en waarbij een externe LED-driver noodzakelijk is.
- SL 486
  Voorversterker met automatische versterkingsregeling en automatische compensatie voor achtergrondbelichting die het zendersignaal versluierd. Typische eigenschap van deze schakeling is dat de fotogevoelige diode rechtstreeks op het IC aangesloten kan worden.
- ML 920
  Decoder-IC met drie DAC-gestuurde analoge uitgangen met ieder 32 stappen en een vijf-bit teller waarmee 20 zenders geselecteerd kunnen worden. Vijf aan/uit uitgangen.
- ML 922
  Decoder-IC met drie DAC-gestuurde analoge uitgangen met ieder 32 stappen, 4-bit teller voor het selecteren van 10 programma's. Drie aan/uit uitgangen.
- ML 923
  Decodeert slechts 24 van de 32 codes. Heeft een DAC-gestuurde analoge uitgang met 32 stappen en een vier-bit teller waarmee 16 kanalen geselecteerd kunnen worden. Daarnaast staan drie aan/uit uitgangen ter beschikking.



NOTES
1. TIMING RELATIONSHIP:-
   t_1: t_0: t_g:: 2 : 3 : 6
2. t_p PULSE WIDTH TOLERANCE:-
   1µs TO 22 Tosc (SEE ELECTRICAL CHARACTERISTICS)

Figuur 18/5.1-10: Het formaat van het bij het Plessey 'RCD'-systeem gebruikte seriële woord.

- ML 924
  Transcoder die de 32 codes van het systeem opslaat in vijf latches. De codeconversie wordt bestuurd door zes controleingangen, die de reactie van het systeem op een ontvangen code definiëren.
- ML 925
  Speciale decoder bedoeld voor het sturen van infrarood bediende speelgoedauto's. Levert drie uitgangen voor het links/rechts besturen van motoren en vier aan/uit uitgangen voor het besturen van verlichting, claxons, enzoverder.
- ML 926/927
  Reageren op 16 van de 32 beschikbare codes. De ontvangen codes worden omgezet in BCD-formaat en op vier uitgangen aangeboden. De twee IC's vullen elkaar aan, zodat men met een IC-paar alle 32 beschikbare codes kan decoderen. De uitgangen zijn momenteel, het BCD-equivalent van de uitgezonden code staat op de uitgangen zolang de betreffende knop van de zender wordt ingedrukt.
- ML 928/929
  Vergelijkbaar met de vorige combinatie, met dit verschil dat de uitgangen gelatched zijn. De ontvangen code blijft als BCD-code bewaard op de vier uitgangen tot er een nieuwe code wordt ontvangen.

Het Telefunken IRF systeem

Inleiding
Het door Telefunken ontwikkelde 'IRF'-systeem maakt het mogelijk met één zender 16 verschillende apparaten te bedienen. Voor ieder apparaat staan 64 commando's ter beschikking.
Om dit mogelijk te maken is een serieel woord samengesteld uit in totaal 13 bits. Zoals getekend in figuur 18/5.1-11 zijn deze 13 bits onderverdeeld in vier kategorieën.

De eerste vijf bits A tot en met F definiëren de toets die op de zender werd ingedrukt. De twee volgende bits G en H worden in de ontvanger gebruikt voor het controleren van de geldigheid van de ontvangen code. De vier volgende bits A4 tot en met A1 definiëren het apparaat waarvoor het commando bestemd is. Het laatste bit K is een controlebit dat door de ontvanger ook nog eens wordt gebruikt opm de geldigheid van de ontvangen code te testen.

Apparaatselectie
Het systeem biedt, zoals gezegd, dank zij de vier adresbits de mogelijkheid 16 apparaten te selecteren. Telefunken stelt voor deze codes als volgt toe te wijzen:
- code 1: televisie, zenderselectie;
- code 2: televisie, videotextbediening;
- code 3: televisie, videotextbediening;
- code 4: televisie, gereserveerd;
- code 5: FM-tuners en versterkers;
- code 6: draaitafels en cassetterecorders;
- code 7: videorecorders;
- code 8: verlichtingstoepassingen, zoals dimmers en dia- en filmprojectoren;
- codes 9 tot en met 16: gereserveerd voor toekomstige toepassingen, zoals deuropeners, elektronisch speelgoed, enzoverder.

A B C D E F	G H	A4 A3 A2 A1	K
Befehlsteil	Prüfung	Adresse	Kontrolle

Figuur 18/5.1-11: De samenstelling van een woord bij het IRF-systeem van Telefunken.

5.1 Achtergrond-informatie

Gedetailleerde codebeschrijving

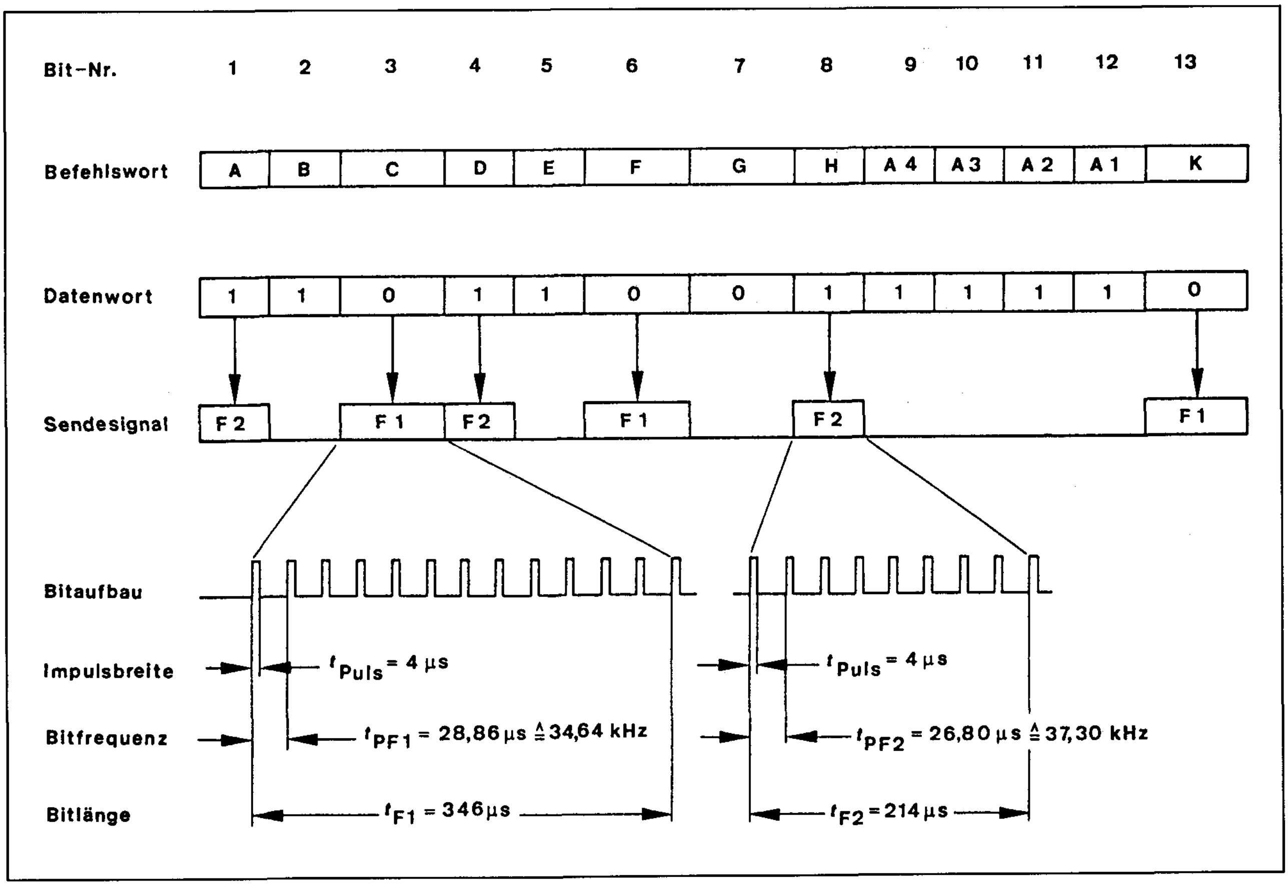
Telefunken maakt gebruik van het bifrequentie systeem. Een logische 'L' wordt uitgezonden onder de vorm van 12 perioden met een frequentie van 34,64 kHz. Een logische 'H' verschijnt op de uitgang als een burst van 8 perioden met een frequentie van 37,31 kHz.
De relatie tussen serieel woord en uitgezonden signaal is getekend in figuur 18/5.1-12.

Om energie te besparen wordt steeds slechts het eerste bit uitgezonden van een opeenvolging van identieke bits. In het getekende voorbeeld zijn de bits A en B 'H'. Alleen bit A wordt uitgezonden, bij bit B blijven de IR-LED's stroomloos.

Het laatste bit K is steeds complementair aan het voorgaande bit. Ieder woord wordt dus afgesloten met een 'L'-'H' of een 'H'-'L' overgang.

Foutcontrole

Bij het Telefunken systeem zijn talrijke foutcontroles ingebouwd. De fabrikant claimt dat gemiddeld genomen bij normaal gebruik slechte een keer in de dertig jaar een foutieve actie wordt ondernomen!
Een overzicht van de foutdetectie systemen:
- De frequentie van de ontvangen signalen wordt vergeleken met een kristalgestuurde oscillator in de ontvanger. De waarde van de ontvangen frequentie mag niet meer dan +/-3,5 % afwijken.
- Een 'L' wordt alleen als dusdanig geaccepteerd als er tien ononderbroken perioden van het 34,64 kHz signaal worden ontvangen.
- Een 'H' wordt alleen als dusdanig geac-



Figuur 18/5.1-12: Het uitgezonden signaal bij het Telefunken systeem.

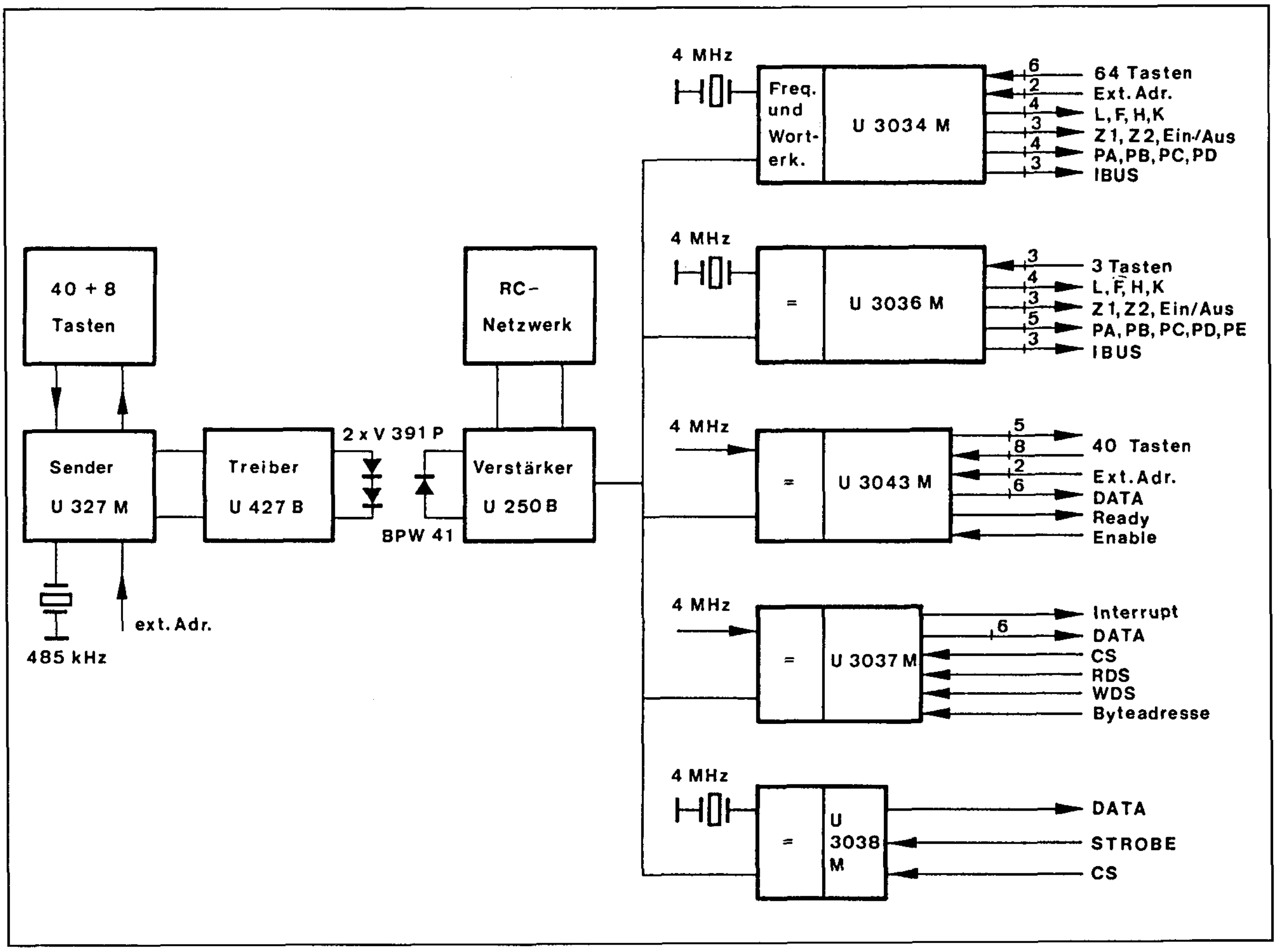
5.1 Achtergrond-informatie

cepteerd als er zes ononderbroken perioden van het 37,31 kHz signaal worden ontvangen.

- De ontvanger weigert het woord als er twee identieke bits na elkaar ontvangen worden. Een 'L' kan immers nooit opgevolgd worden door een tweede 'L', maar alleen door een pauze of door een 'H'.
- De ontvanger controleert de inhoud van de bits G en H. Deze worden in de zender op een tamelijk ingewikkelde manier gevormd aan de hand van de inhoud van de zes voorafgaande bits.
- De ontvanger controleert de duur van een pause tussen twee opeenvolgende woorden. Als in deze pause maximaal zes perioden van een 'L'- of 'H'-frequentie worden ontvanger weigert het IC de code.

Korte beschrijving van de IC's
Telefunken biedt talrijke IC's aan voor het uitzenden of ontvangen van infrarode signalen. In figuur 18/5.1-13 is de door de fabrikant zélf gegeven ideale combinatie geschetst. Deze bestaat uit twee coder-IC's, twee LED-drivers, een versterker/demodulator, twee decoders en twee transcoders.

- U 327/328 M
  Twee coders waarop een toetsenbordmatrix van 8 x 6 wordt aangesloten en die drie pennen hebben voor het programmeren van het te besturen apparaat.
- U 427/428 B
  LED-drivers die bestaan uit een constante stroombron en die twee in serie geschakelde IR-LED's kunnen sturen met een piekstroom van maximaal 0,75 of 1,3 A.



Figuur 18/5.1-13: Overzicht van het Telefunken systeem.

5.1 Achtergrond-informatie

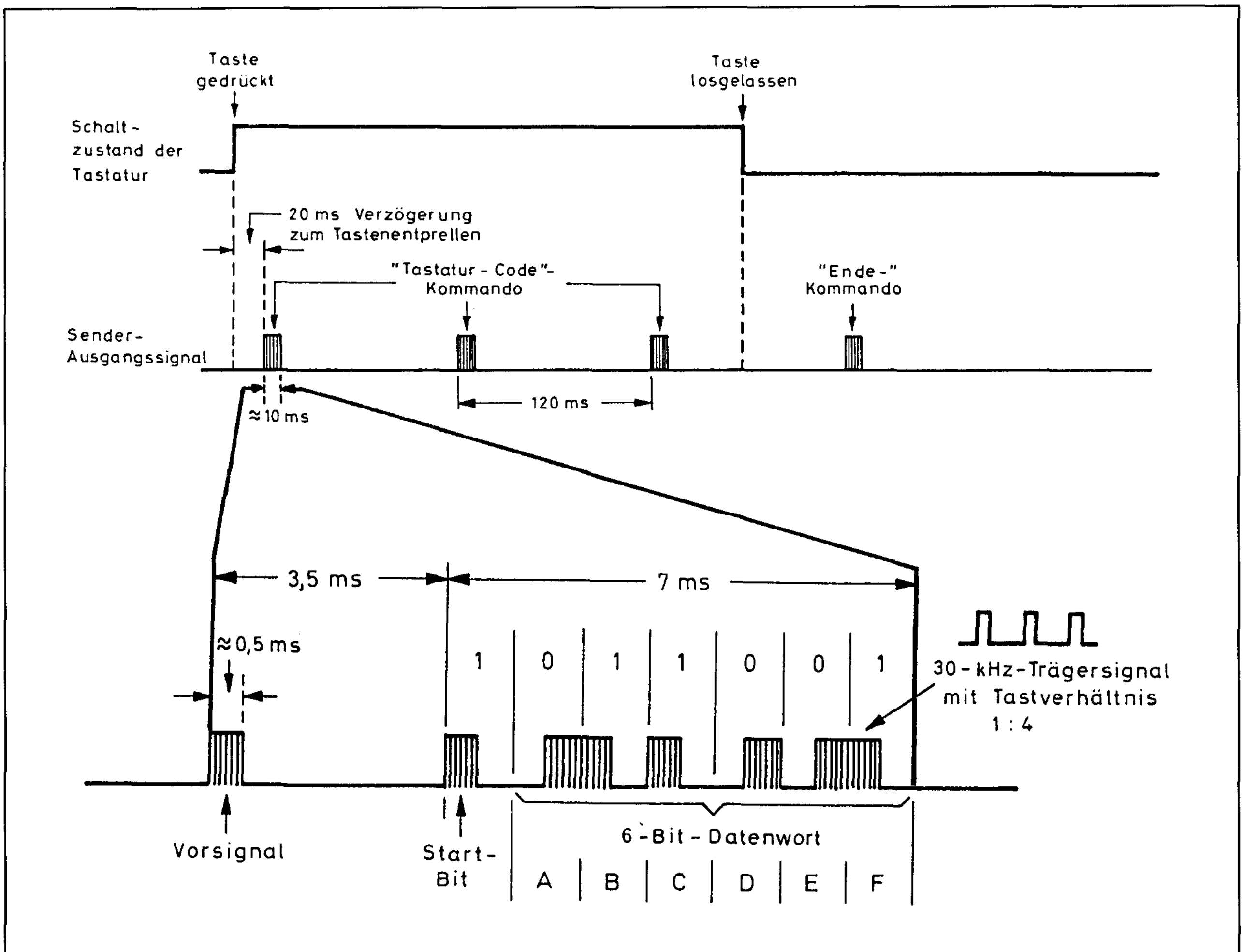
- U 250 B
  Versterker/demodulator met actieve filtertrappen die door externe componenten afgestemd kunnen worden op de twee zendfrequenties.
- U 3034/3036 M
  Twee decoders die 8 x 40 commando's kunnen decoderen en die over ingangen beschikken waarop een lokaal toetsenbord kan worden aangesloten.
- U 3043/3037/3038 M
  Drie transcoders die bedoeld zijn voor het omvormen van de ontvangen data in signalen die door microprocessor systemen verder verwerkt kunnen worden.

Het Siemens IR 60 systeem

Inleiding

Met dit systeem kunnen 60 commando's worden uitgezonden. Siemens werkt met een zes bit lang woord, waarbij gebruik wordt gemaakt van biphase modulatie op een carrier van 30 kHz.
De totale samenstelling van een woord is geschetst in figuur 18/5.1-14.

Na het drukken op een toets van de zender wordt eerst een tijd van ongeveer 20 ms ingelast waarin de zender onderzoekt of de toets constant ingedrukt wordt. Op deze ma-



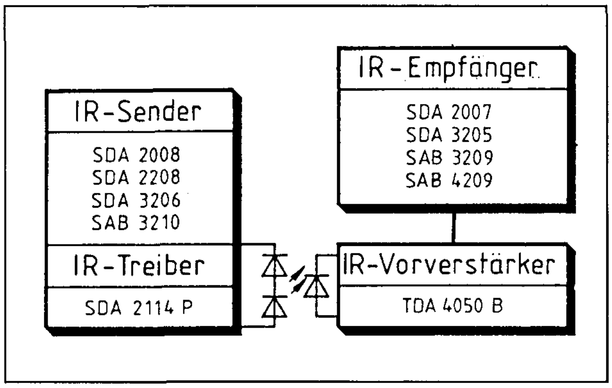
Figuur 18/5.1-14: Het zend-protocol bij het IR 60 systeem van Siemens.

5.1 Achtergrond-informatie

nier wordt het beruchte denderen van de schakelaar gecompenseerd. Nadien wordt het woord uitgezonden, dat een totale breedte heeft van 10 ms. Als de toets ingedrukt blijft zal het woord om de 100 ms opnieuw uitgezonden worden.
In de onderste figuur is de preciese samenstelling van één woord getekend. Ieder woord start met een zogenaamd 'Voorsignaal' met een breedte van 0,5 ms. Dit signaal wordt gebruikt om de ontvanger in te stellen op de signaalsterkte van het ontvangen woord en eventueel een automatische versterkingscorrectie te besturen. Na een pause van 3 ms volgt een startbit dat altijd aanwezig is en nadien de zes datapulsen in biphase formaat. De signalen worden gemoduleerd met een frequentie van 30 kHz, waarbij de aan/uit verhouding gelijk is aan 1/4.

Korte beschrijving van de IC's
Het volledige IR 60 systeem is getekend in figuur 18/5.1-15.

- SDA 2008
  Heeft een toetsenbordmatrix van 8 x 4, die in 'Normaal' en 'Shift' kunnen worden geschakeld, zodat in totaal 60 instructies ter beschikking staan. Oscillator werkt met een ceramische resonator, LED-driver moet extern aangesloten worden.
- SDA 2208
  Zeer hooggeïntegreerde schakeling met



Figuur 18/5.1-15: Een overzicht van de IC's die beschikbaar zijn in het IR 60 systeem van Siemens.

  ingebouwde LED-driver (1 A piekstroom!) die 8 x 64 commando's kan opwekken, maakt gebruik van een uitgebreide versie van de basiscode.
- SDA 3206
  Eenvoudige coder met een toetsenbord van 3 x 3, zodat in principe 9 commando's gegenereerd kunnen worden. Externe LED-driver noodzakelijk.
- SAB 3210
  Universele coder die werkt met een toetsenmatrix van 8 x 4. Deze 32 basiscommando's kunnen door een externe schakeling uitgebreid worden tot 60. De schakeling wordt gestuurd uit een klokgenerator die met een LC-kring werkt. Het IC moet aangevuld worden met een externe LED-driver.
- SDA 2114 P
  Bevat een constante stroombron waaruit twee in serie geschakelde LED's met een piekstroom van 0,5 A gestuurd kunnen worden.
- TDA 4050 B
  Versterker/demodulator met ingebouwd bandfilter voor maximale gevoeligheid en selectiviteit. Eerste versterkertrap bezit een automatische versterkingscontrole.
- SAB 4209
  Decoder-IC dat 32 commando's herkent. Heeft vier DAC-gestuurde analoge uitgangen met ieder 60 stappen. Heeft een 4-bit teller, waarmee 16 programma's geselecteerd kunnen worden. Beschikt over een seriële uitgang, waarmee bijvoorbeeld teletextschakelingen aangestuurd kunnen worden.
- SAB 3209
  Decoder-IC met drie analoge uitgangen met 64 stappen, een programmateller met 16 stappen en drie aan/uit uitgangen. Beschikt over een seriële bus voor het besturen van uitbreidingschakelingen.
- SDA 3205
  Kan zes commando's decoderen. Beschikt over één analoge uitgang, een 4-bit programmateller en een aan/uit uitgang.

5.1 Achtergrond-informatie

- SDA 2007
  Kan 64 commando's decoderen en bezit twee besturingspennen waarmee men drie commandobereiken kan selecteren. Heeft vier analoge uitgangen met 60 trappen. Beschikt over een seriële uitgang en drie aan/uit uitgangen.

Het Philips RC-5 systeem

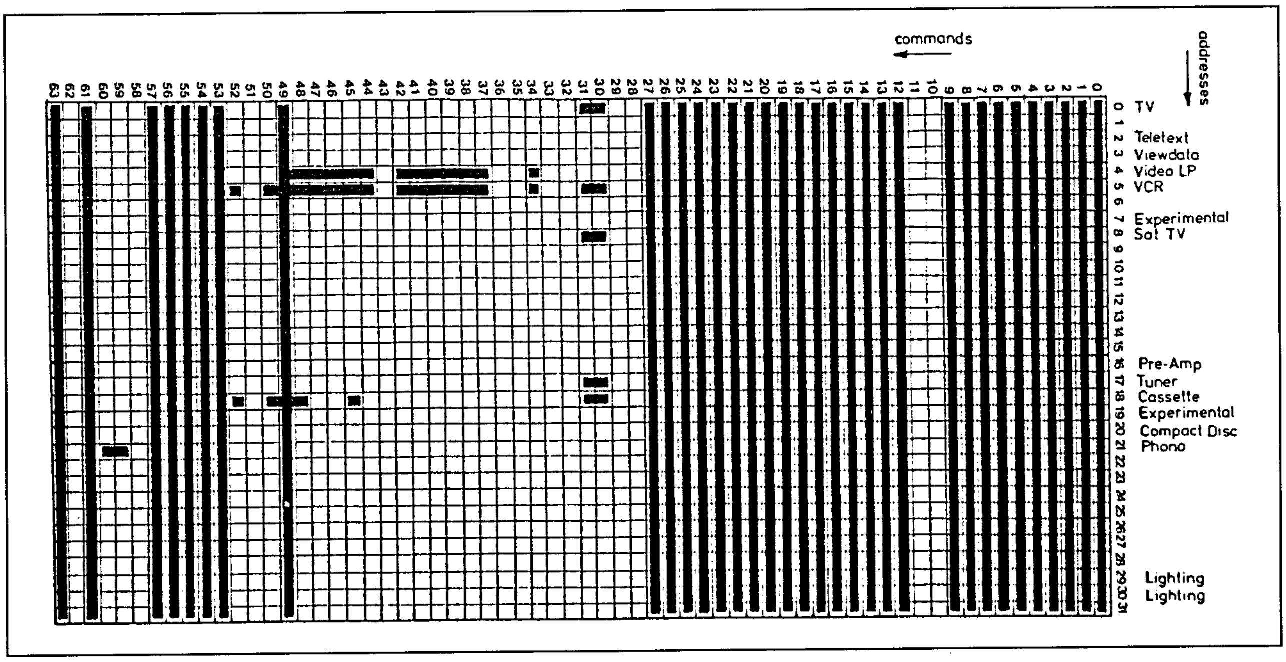
Inleiding

Met het ontwikkelen van het zeer universele RC-5 systeem heeft Philips een poging ondernomen een gestandaardiseerd systeem in te voeren waarmee in de toekomst alle apparaten in de 'Consumer' markt zouden kunnen werken. Grondgedachte achter de RC-5 code is dat men met één afstandsbediening alle elektronische apparaten in huis kan bedienen. Het systeem is dan ook zeer logisch opgezet en biedt in totaal de mogelijkheid 2048 individuele codes te verzenden. Deze zijn ondergebracht in 14 bits en gegroepeerd in 32 apparaatadressen die ieder 64 instructies ter beschikking hebben.

De voorgeschreven apparaat- en codetoewijzing

Voorwaarde voor internationale standaardisatie is dat er bindende afspraken worden gemaakt over de toewijzing van de apparaatadressen en de commandocodes. Philips heeft een 'RC-5 Control System Coding Committee' opgericht dat zich bezig houdt met het toekennen van codes en groepen aan fabrikanten die van het systeem gebruik willen maken. Voor de 'consumer'-markt heeft dit committee al een aantal codes en groepen gereserveerd. In de tabel van figuur 18/5.1-16 zijn de beschikbare 2048 codes door hokjes voorgesteld. De zwarte hokjes zijn reeds toegewezen aan bepaalde functies van bepaalde apparaten. Een aantal van de vrije adressen worden door Philips zélf gebruikt voor experimenten. Er zijn echter voldoende vrije adressen om alle nog eventueel in de toekomst te ontwikkelen apparatuur onder te brengen.

Bij Philips zélf denk men bijvoorbeeld aan toepassingen in de medische sector, waarbij ingewikkelde elektronische apparatuur op afstand door de arts bediend kan worden. Dit



Figuur 18/5.1-16: Een overzicht van de gereserveerde commando's en adressen in het RC-5 systeem.

scheelt een heleboel heen en weer geloop tussen patiënt en apparatuur!

De tabel van figuur 18/5.1-17 geeft een overzicht van de gereserveerde codes die in alle toegewezen apparaatadressen voor identieke functies worden gebruikt. Zo wordt code '16' zowel in de adressen van TV, compact disk en versterker gebruikt voor het verhogen van het audiovolume.

Het codeformaat van RC-5

RC-5 maakt gebruik van een serieel woord dat uit 14 bits bestaat. Deze worden volgens

Befehl Nr.	Name
0...9	0...9 (Ziffern)
12	Standby (Ein/Aus)
13	Mute (Ein/Aus)
14	P.P. („Oma"-Taste)
15	Display
16	Master Volume +
17	Master Volume –
18	Brightness +
19	Brightness –
20	Colour Sat. +
21	Colour Sat. –
22	Master Bass +
23	Master Bass –
24	Master Treble +
25	Master Treble –
26	Master Balance Right
27	Master Balance Left
48	Pause
49	Erase (Eingabe-Korrektur)
50	Rewind/Fast run reverse
51	Go to
52	Wind/Fast run forward
53	Normal run forward (Play)
54	Stop
55	Recording
56	Connect (External 1)
57	Disconnect (External 2)
61	System Standby
62	System Select

Figuur 18/5.1-17: Een overzicht van de gereserveerde commando-codes en hun functie in alle apparaat-adressen.

het biphase systeem gemoduleerd op een carrier met een frequentie van 36 kHz en een duty-sycle van 25 %.
De samenstelling van één woord is geschetst in figuur 18/5.1-18.

De woordcode is als volgt samengesteld:
- Na het indrukken van een toets op de zender wacht de schakelingen twee klokperioden alvorens enige actie te ondernemen. Dit is de 'debounce' tijd waarin de elektronica onderzoekt of het contact van de toets echt gesloten wordt.
- De code start met het uitzenden van twee startbits die in de ontvanger worden gebruikt voor het instellen van de automatische volumeregeling van de voorversterker.
- Nadien volgt een controlebit waaruit de ontvanger de geldigheid van de ontvangen code kan controleren.
- Vervolgens worden vijf adresbits S uitgezonden, die het adres bepalen van het apparaat dat bediend moet worden.
- Tot slot volgen zes commandobits, die het codenummer van de instructie uitzenden.

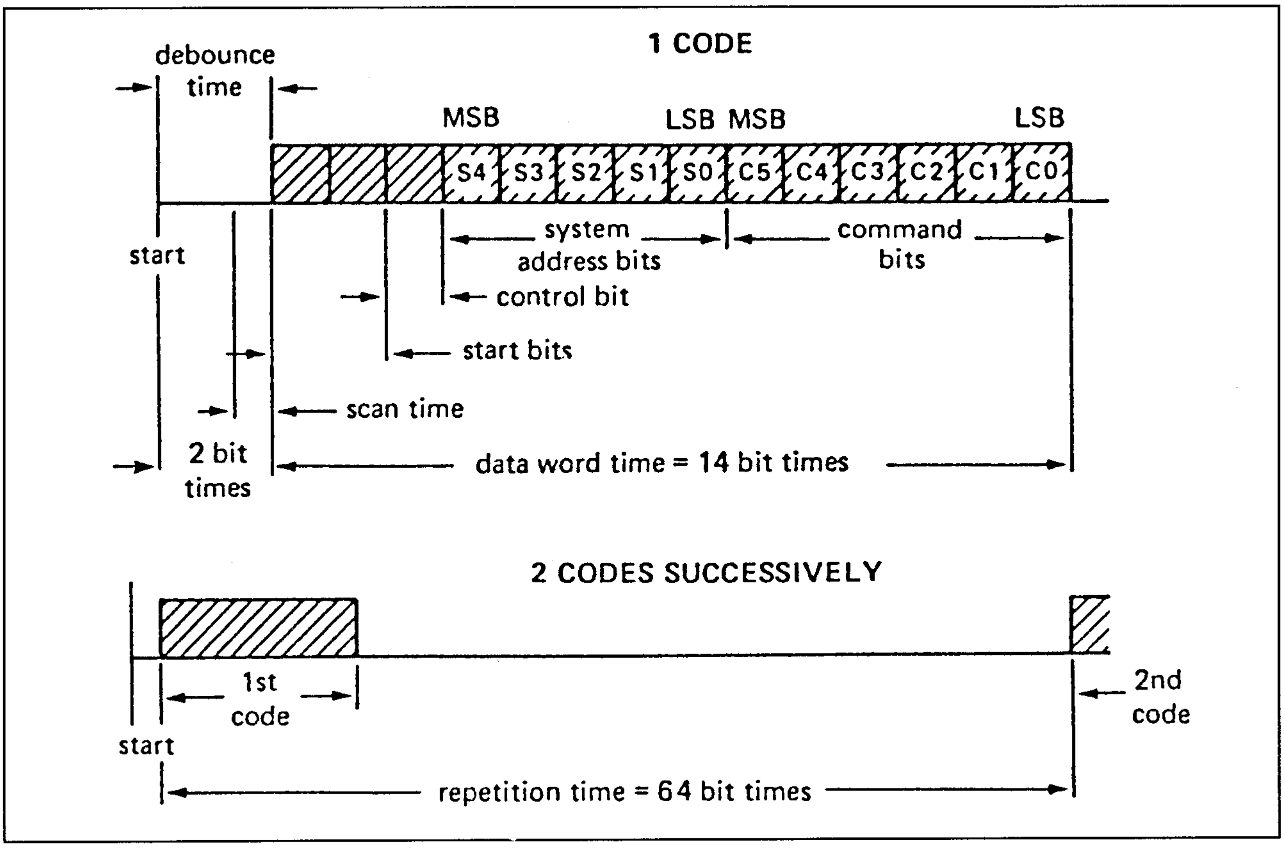
De preciese samenstelling van een bit uit het woord is reeds geschetst in figuur 18/5.1-9.

Korte beschrijving van de IC's

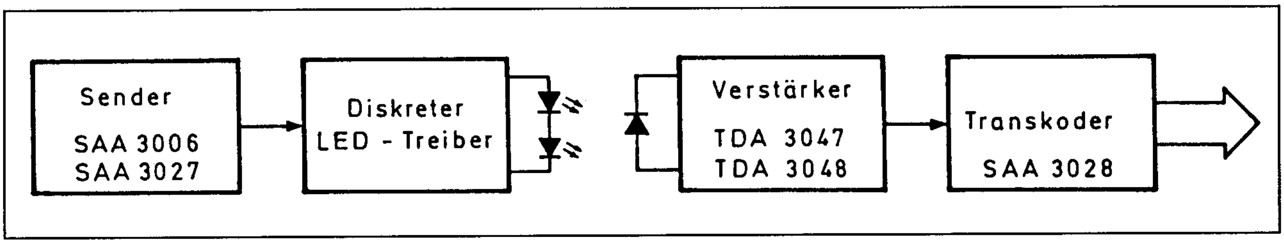
Het RC-5 systeem bestaat uit 5 geïntegreerde schakelingen, waarvan de functie is samengevat in figuur 18/5.1-19.

Een korte kennismaking met deze schakelingen.
- SAA 3006
  Deze zender kan worden bediend met een toetsenbordmatrix opgebouwd uit 8 x 4 en 8 x 8 toetsen. Met het eerste kan men een adres selecteren, met het tweede een commando. Het is uiteraard ook mogelijk het IC voor te programmeren op een bepaald adres, zodat men bijvoorbeeld een afstandsbediening voor alleen een compact disk speler kan ontwerpen. De schakeling wordt gestuurd uit een ceramische

5.1 Achtergrond-informatie



Figuur 18/5.1-18: De samenstelling van een woord uit het RC-5 systeem.



Figuur 18/5.1-19: Overzicht van de geïntegreerde schakelingen van het IR-5 systeem van Philips.

resonator, werkt met een spanning tussen 2 en 7 V en heeft geen ingebouwde LED-driver.

- SAA 3027
  Is vrijwel identiek aan de SAA 3006, met dit verschil dat dit IC werkt met een LC-resonator en geschikt is voor hogere voedingspanningen. Dit IC wordt aanbevolen voor gebruik in het apparaat zelf voor het decoderen van de in dit apparaat aanwezige bedieningstoetsen.
- TDA 3047/3048
  Twee voorversterkers/demodulatoren, die werken met automatische versterkingsregeling en afgestemde kringen. De digitale informatie wordt uit het ontvangen op 36 kHz gemoduleerde signaal afgeleid door middel van synchrone demodulatie. Het enige verschil tussen beide schakelingen is de polariteit van de uitgangspulsen.
- SAA 3028
  Een transcoder-IC, dat de ontvangen IR-5

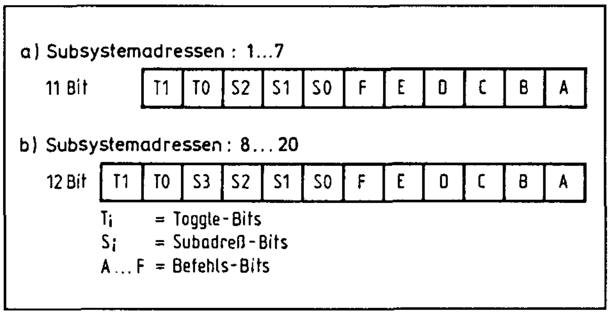
5.1 Achtergrond-informatie

codes omzet in I2C codes voor besturing van geïntegreerde schakelingen die met deze seriële 'Inter IC'-bus werken. Deze bus werd trouwens ook door Philips ontworpen en wordt tegenwoordig in alle moderne consumerapparaten van deze fabrikant gebruikt.

Opmerking

Naast de beschreven vier systemen van Philips, Siemens, Plessey en Telefunken bestaan er uiteraard nog meer systemen. Zo heeft Philips bijvoorbeeld ook schakelingen ontwikkeld die volgens het 'RECS-80' systeem werken. Dit systeem kan, zie figuur 18/5.1-20, zowel met 11 als met 12 bits werken.

RECS-80 werkt met puls positie modulatie met 'L' = 2 x T en 'H' = 3 x T en biedt de mogelijkheid 1280 commando's te verzenden,



Figuur 18/5.1-20: De code-samenstellingen bij het RECS-80 systeem van Philips.

onderverdeeld in 20 groepen van ieder 64 commando's.

Daarnaast biedt ook ITT enige IR-systemen aan, die echter zo innig verweven zijn met het 'DIGIT-2000' gedigitaliseerd TV-concept van deze fabrikant dat deze t.z.t. in een ander deel aan de orde zullen komen.

5.1 Achtergrond-informatie

18/5.2

Coder-IC's

U 327 M

8 x 40 commando's, bifrequentie modulatie IRF

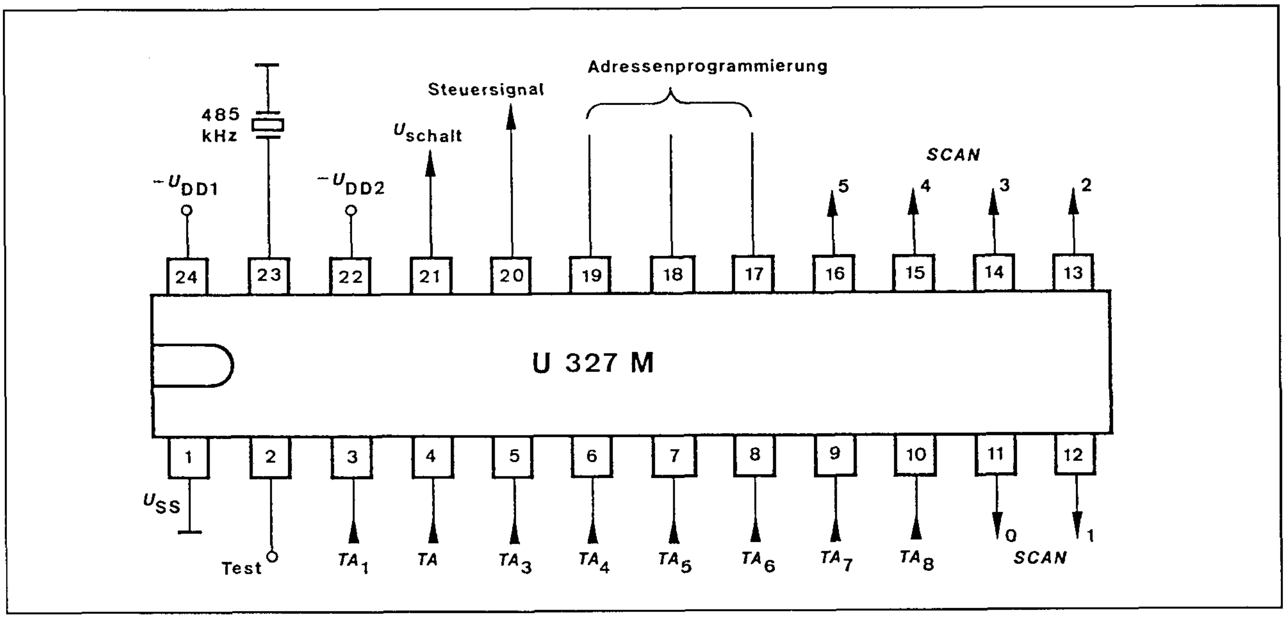
Universele coder die werkt volgens het bifrequentie systeem van het Telefunken IRF-systeem. Er kunnen maximaal acht groepen met ieder 40 commando's worden gegenereerd.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-24
- aansluitgegevens: figuur 18/5.2-1
- voedingsspanning: + 6 V min.
  + 10 V max.
- stand-by stroom: 4 μA
- systeem: bifrequentie, 'L' = 34,64 kHz, 'H' = 37,30 kHz
- woordlengte: 13 bit
- klokfrequentie: 485 kHz
- syclustijd: 120 ms
- duty-sycle: 0,0034 gemiddeld

Schemabeschrijving

De coder U 327 M is vanwege de geringe stroomopname uitgevoerd in P-MOS technologie. Intern is een stand-by schakeling ingebouwd, die er voor zorgt dat in rust alleen de schakeling die het indrukken van een toetst detecteert voortdurend onder spanning staat. Deze spanning wordt aangeboden tussen de pennen 1 en 24. Op deze ma-



Figuur 18/5.2-1: Aansluitgegevens van de U 327 M.

5.2 Coder-IC's

nier is men er in geslaagd de ruststroom tot 4 μA te beperken.
De schakeling wordt gestuurd uit een ceramische resonator van 485 kHz. Het toetsenbord is opgebouwd uit een matrix van maximaal 8 bij 5 toetsen W0 tot en met W39, die cyclisch worden afgetast. De 'schakelaar gesloten'-detectie werkt resistief, waarbij een weerstand van 1 kΩ tussen de contacten nog wordt geaccepteerd. Na het voor minimaal 4 ms indrukken van een toets wordt het IC uit zijn stand-by gehaald en worden alle interne schakelingen gedurende 120 ms met de voeding verbonden en het codewoord eenmaal gegenereerd. Bij langdurig indrukken van een toets wordt het codewoord om de 120 ms uitgezonden. De voeding voor deze actieve fase wordt via de U 427/428 B LED-driver geleverd. Pen 21 levert een 'switch-on'-signaal aan de 427/428, die via zijn pen 3 de 327/328 op pen 22 van voedingsspanning voorziet.
Het toetsenbord kan uitgebreid worden met nog eens maximaal 8 toetsen A1 tot en met A8, die worden gescand via de SCAN-lijn SCAN 5. Met deze toetsen kan men het adres van het te bedienen apparaat instellen. Deze code wordt in het interne van het IC opgeslagen en is geldig voor alle nieuwe bevelen totdat een nieuwe A-toets wordt bediend. Het is ook mogelijk het adres eenmalig te selecteren via de pennen 17, 18 en 19. Door deze met ofwel de massa ofwel pen 22 te verbinden kan men een van de acht ter beschikking staande adressen vast instellen.
Bij de U 327 M zijn de aan apparaten toegekende adressen de nummers 1 tot en met 8.

Voorbeeld-schakelingen
- figuur 18/5.2-2:

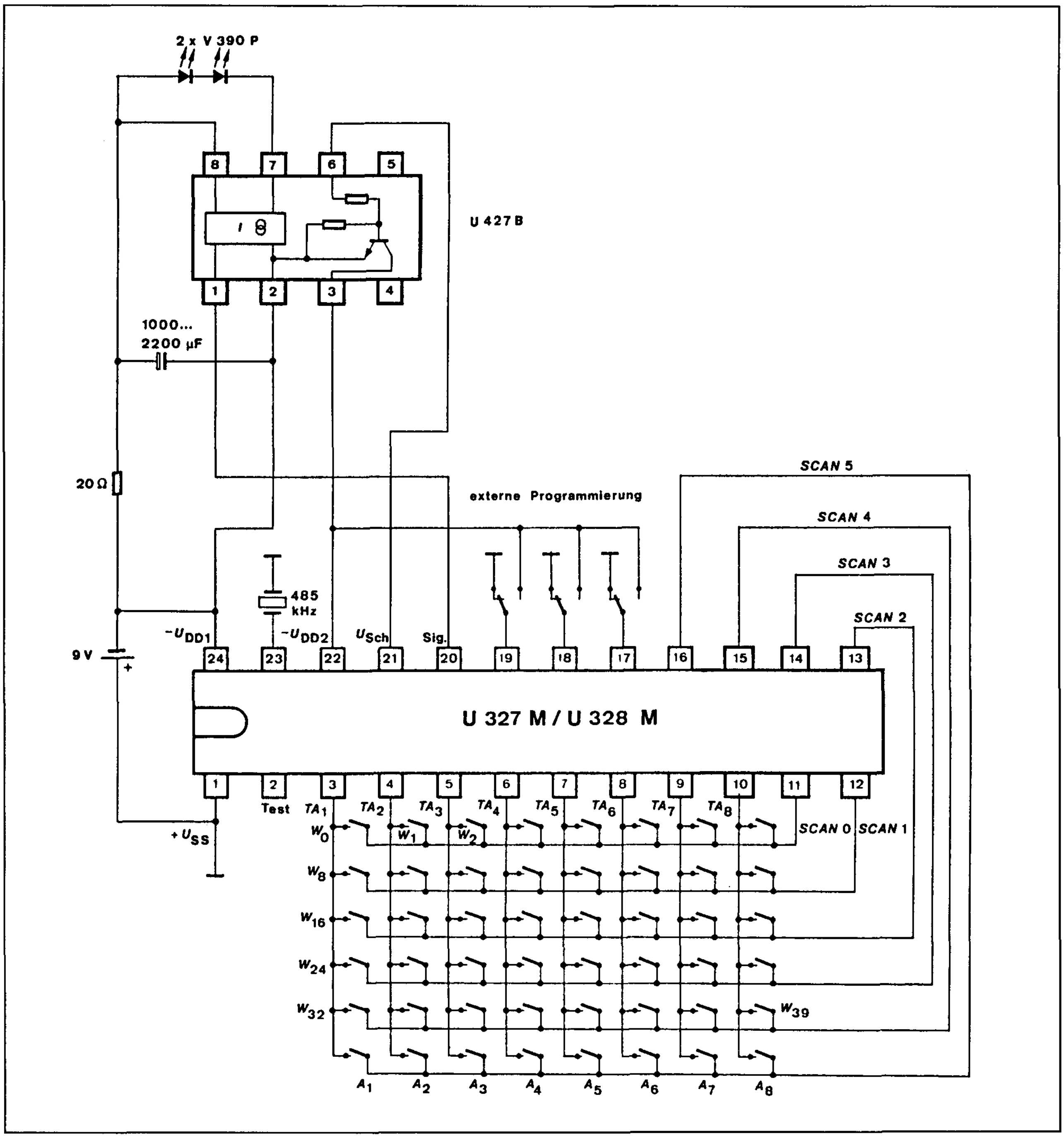
Komplete infrarood zender, samengesteld uit de coder U 327 M en de LED-driver U 427 B.
- figuur 18/5.2-3:

Voorbeeld waarbij de U 327 M wordt gebruikt als draadloze bediening van een elektronisch autootje. De ontvanger moet uitgerust worden met een U 3036 M (zie aldaar). De zender beschikt over slechts zes toetsen voor de commando's:
- VOR: traploze snelheidsregeling vooruit;
- RUCK: traploze snelheidsregeling achteruit;
- STOP: remmen zowel bij VOR als bij RUCK;
- LICHT: aan- en uitschakelen van verlichting of claxon;
- LINKS: draaien naar links
- RECHTS: draaien naar rechts.
- figuur 18/5.2-4:

Voorbeeld waarbij de U 327 M wordt gebruikt voor het draadloos verzenden van meetgegevens. De ontvanger moet uitgerust worden met een U 3037 M of een U 3038 M.
De schakeling biedt onderstaande mogelijkheden:
- automatische overdracht van de gegevens van een 8 bit brede ADC;
- besturingsfuncties vanuit zender naar ontvanger, bijvoorbeeld voor het omschakelen van meetbereiken of het inschakelen van plotters/printers;
- snelheid instelbaar tot 10 ms.

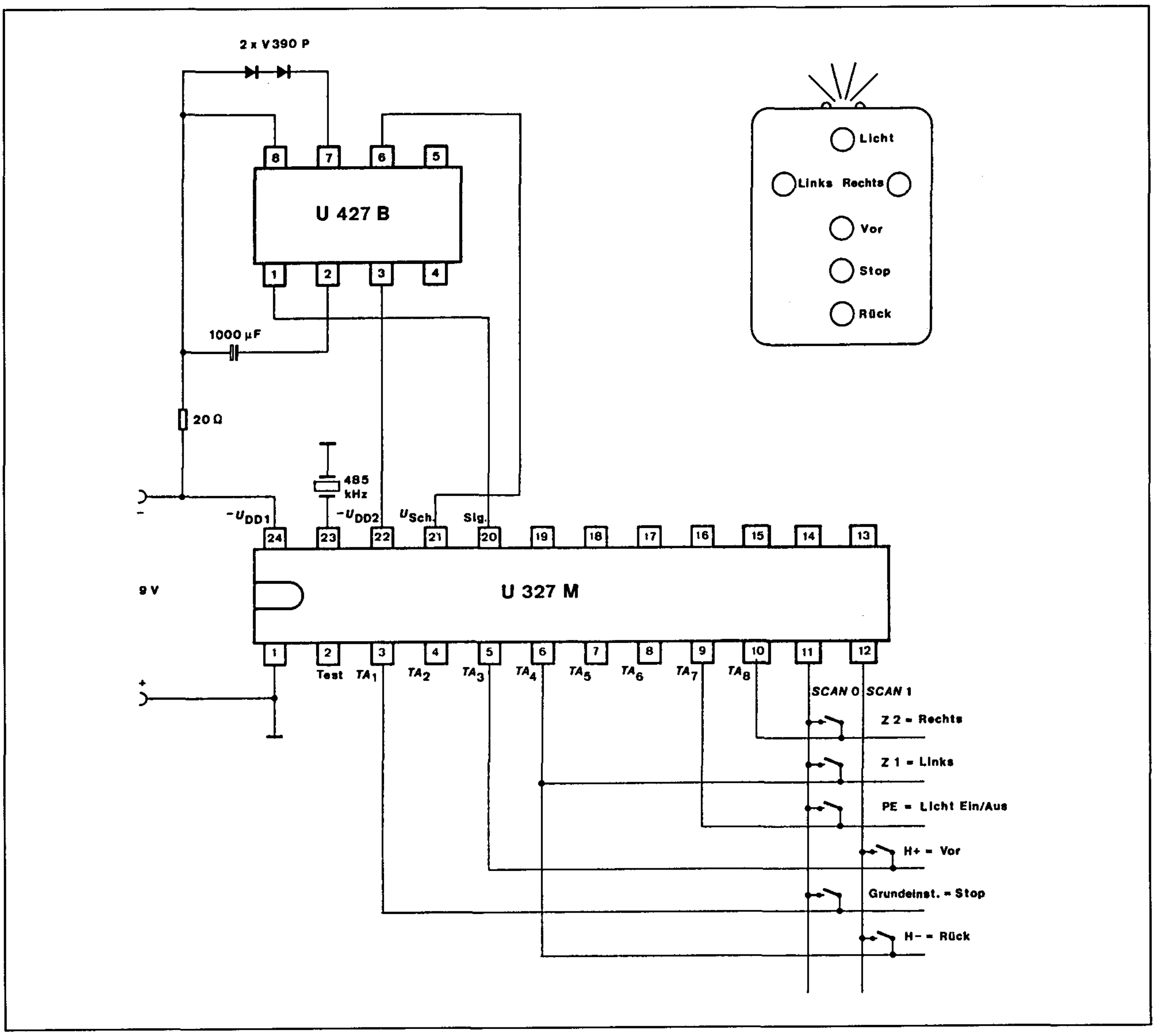
De snelheidsinstelling wordt uitgevoerd met de potentiometer van 2,5 MΩ, die de als monostabiele multivibrator geschakelde 4013 stuurt. Deze schakeling stuurt de testingang van de U 327 U en verkort daarmee de tijd tussen twee codegeneraties.
De bits 1, 2 en 3 van de ADC sturen de TA-ingangen van de coder, de bits 4 en 5 sturen de SC-pennen van de coder. Deze lijnen van de matrix worden door de elektronische schakelaars van het type 4051 met elkaar doorverbonden, zodat voor iedere uitgangscode van de ADC één welbepaalde 'toets' geactiveerd wordt.
De schakeling beschikt verder over acht druktoetsen, waarmee men, onafhankelijk van de gegevens van de ADC, bijvoorbeeld test- en afregelcodes van zender naar ontvanger kan versturen.
In figuur 18/5.2-5 is de samenstelling van de 14-bit code getekend voor ADC en druktoetsen.

5.2 Coder-IC's



Figuur 18/5.2-2: Standaard schema van een Telefunken infrarood zender.

5.2 Coder-IC's



Figuur 18/5.2-3: Het besturen van een elektrische auto met een U 327 M.

WORTAUFBAU ALLGEMEIN

A	B	C	D	E	F	G	H	A4	A3	A2	A1	K

WORT VOM A/D-WANDLER

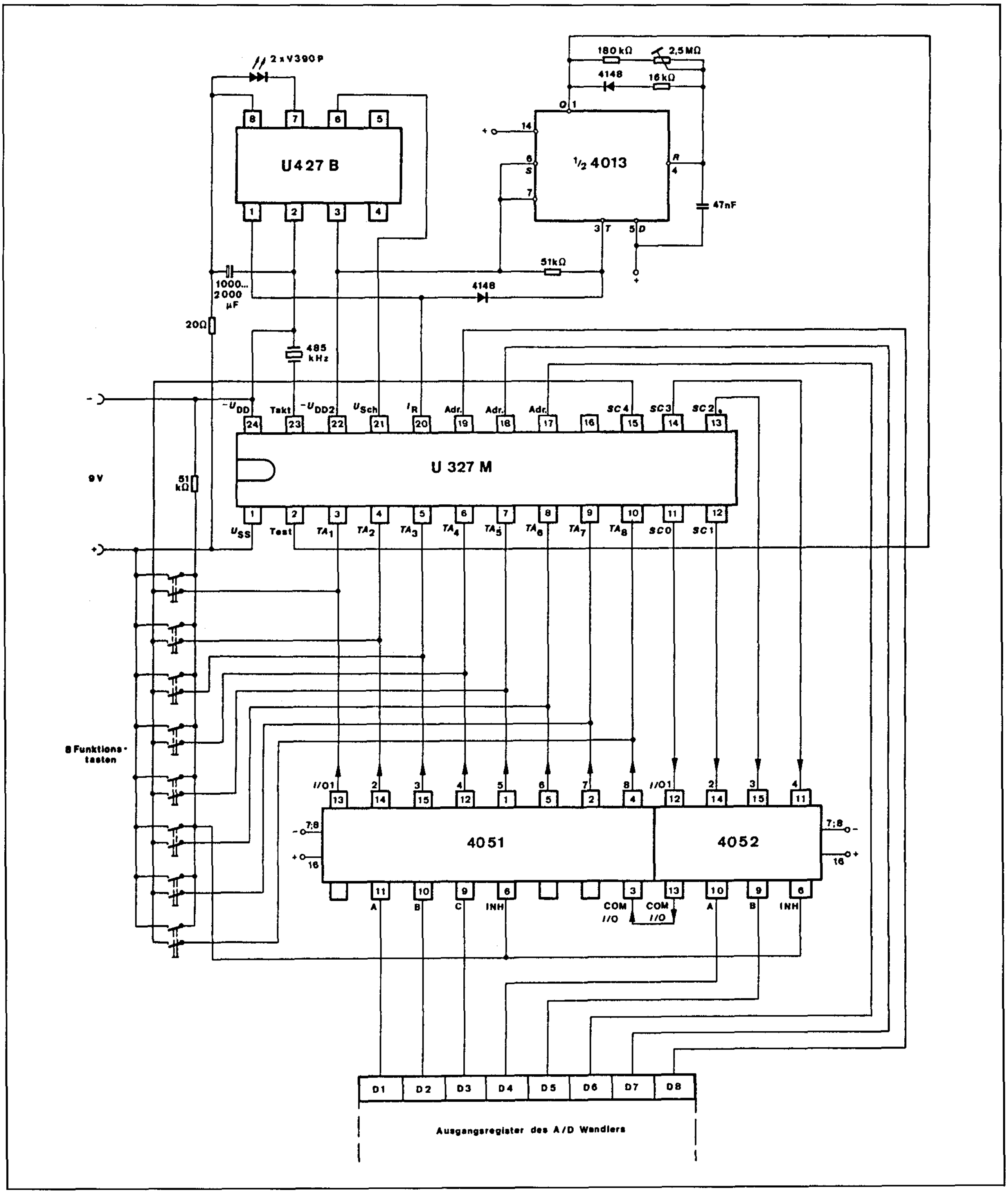
D1	D2	D3	D4	D5	»L«	D8	$\overline{D8}$	D6	D7	D8	$\overline{D8}$	D8

WORT VON DEN FUNKTIONSTASTEN

T1.	....	T8	»L«	»L«	»H«	D8	$\overline{D8}$	D6	D7	D8	$\overline{D8}$	D8

Figuur 18/5.2-5: De codesamenstelling van de schakeling uit figuur 18/5.2-4.

5.2 Coder-IC's



Figuur 18/5.2-4: De U 327 M gebruikt voor het draadloos verzenden van meetgegevens.

5.2 Coder-IC's

U 328 M

8 x 40 commando's, bifrequentie modulatie IRF

Universele coder die werkt volgens het bifrequentie systeem van het Telefunken IRF-systeem. Er kunnen maximaal acht groepen met ieder 40 commando's worden gegenereerd.
Enige verschil met de U 327 M is dat de 328 aan de te selecteren apparaten de adressen met nummers 9 tot en met 15 toekent.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-24
- aansluitgegevens: figuur 18/5.2-1

Voor de overige gegevens en de schemabeschrijving wordt verwezen naar de bespreking van de U 327 M.

Voorbeeld-schakeling

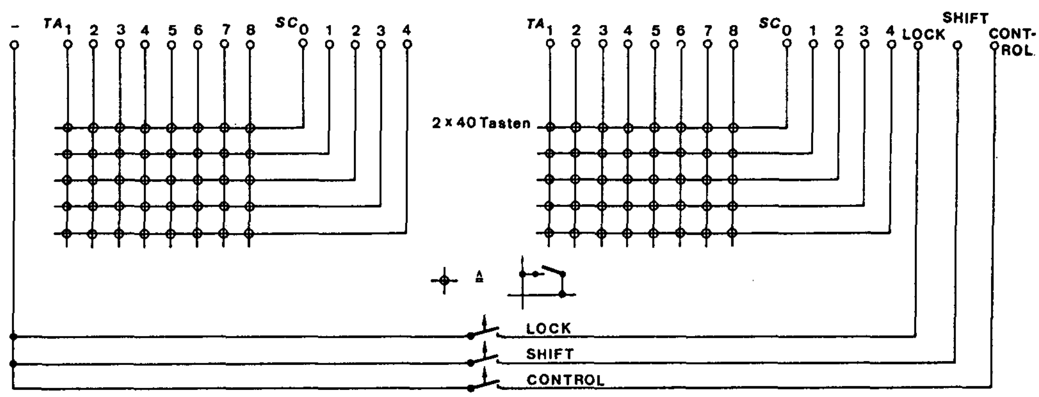
- figuur 18/5.2-6:

Schakeling met twee U 328 M IC's waarmee een draadloos werkend alfanumeriek toetsenbord opgebouwd kan worden. Door gebruik te maken van twee coders kunnen 80 toetsen ingezet worden terwijl bovendien de functies 'SHIFT', 'CONTROL' en 'SHIFT LOCK' ter beschikking staan. Omdat het niet mag voorkomen dat beide coders gelijktijdig een code uitzenden worden beide schakelingen onderling vergrendeld door het inzetten van een flip-flop. Om de herhalingstijd van de codegeneratie aan te passen aan deze specifieke toepassing wordt door middel van een monostabiele generator de herhalingsfrequentie gereduceerd tot 20 ms, hetgeen overeen komt met een aanslagsnelheid van 3000 aanslagen per minuut. Aan de ontvangerzijde kan gebruik gemaakt worden van decoders van het type U 3037 M of U 3038 M.
Figuur 18/5.2-7 geeft het schema van de toetsenbordmatrix.

U 329 M

16 x 64 commando's, bifrequentie modulatie IRF

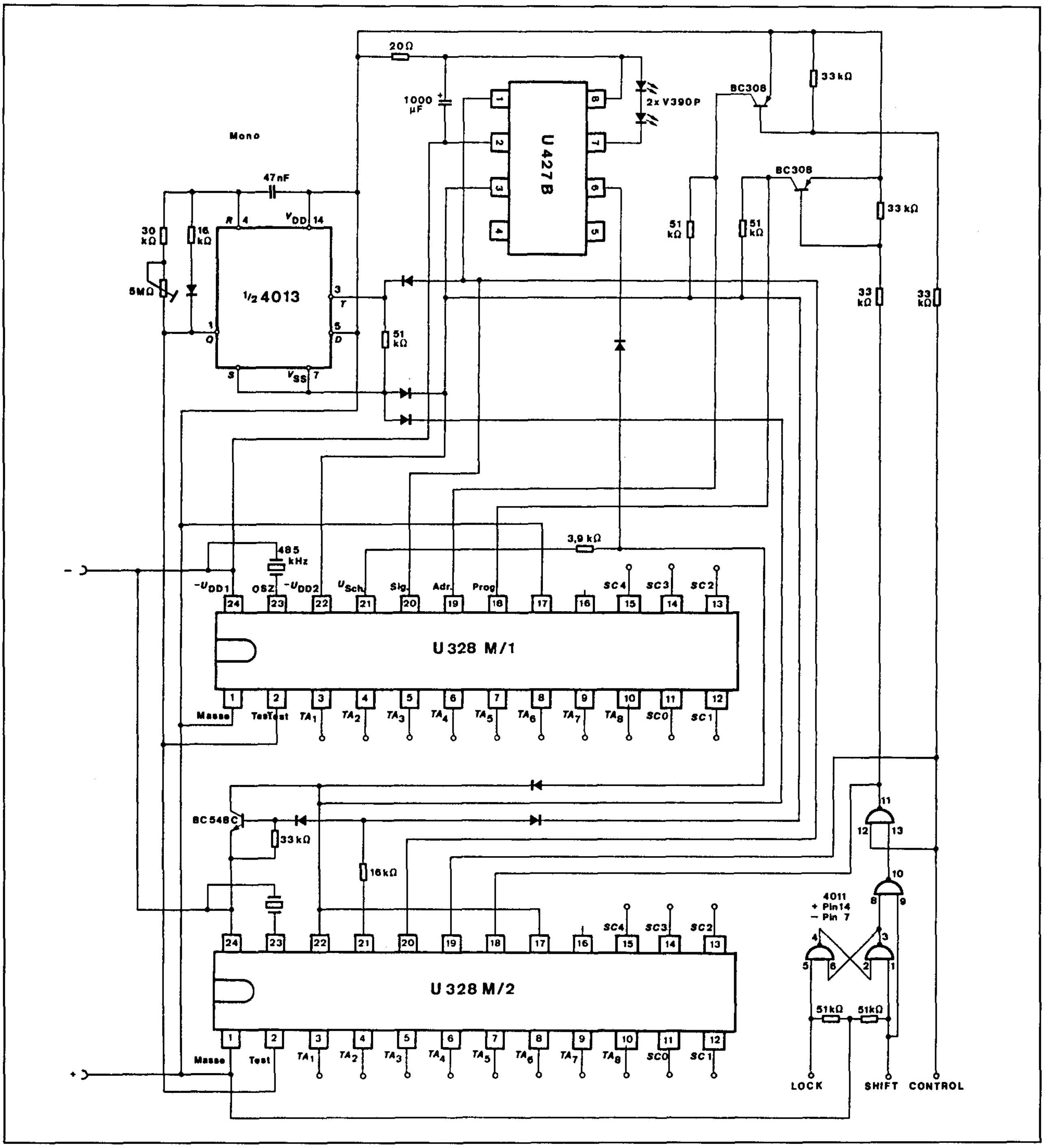
Universele coder die werkt volgens het bifrequentie systeem van het Telefunken IRF-



Adresse / Funktion	U 328 M 1	U 328 M 2
NORMAL	14	16
SHIFT / LOCK	10	11
CONTROL	9	12

Figuur 18/5.2-7: De bedrading van de toetsenbordmatrix voor het schema van figuur 18/5.2-6.

5.2 Coder-IC's



Figuur 18/5.2-6: Een schema waarmee een draadloos alfanumeriek toetsenbord met 80 toetsen gerealiseerd kan worden.

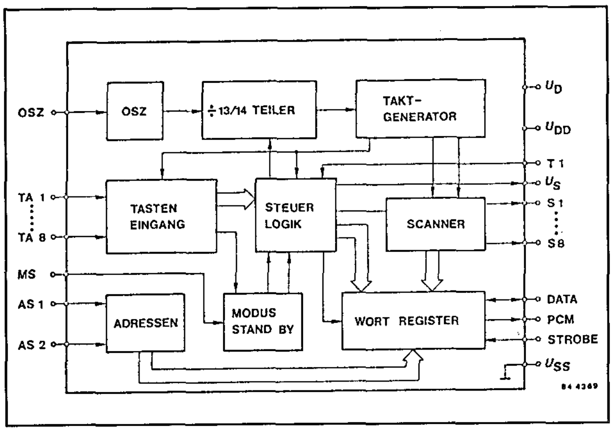
systeem. Er kunnen maximaal zestien groepen met ieder 64 commando's worden gegenereerd.

Technische gegevens
- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-28

5.2 Coder-IC's

- aansluitgegevens en intern blokschema: figuur 18/5.2-8
- voedingsspanning: +6 V min.
  +11 V max.
- stand-by stroom: 4 μA
- systeem: bifrequentie, 'L' = 34,64 kHz, 'H' = 37,30 kHz
- klokfrequentie: 485 kHz

Nadere gegevens ontbreken.



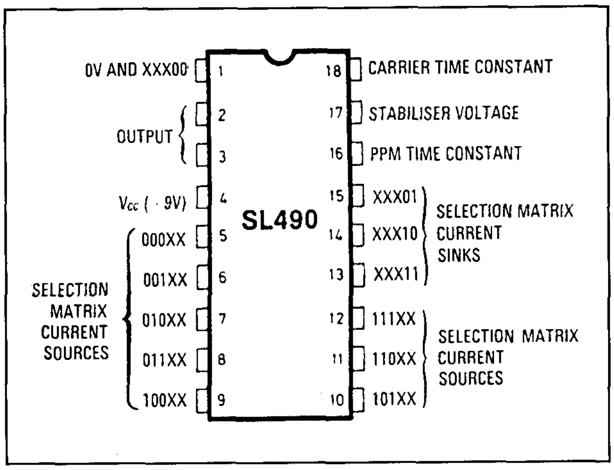
Figuur 18/5.2-8: Aansluitgegevens en intern blokschema van de U 329 M.

SL 490 B

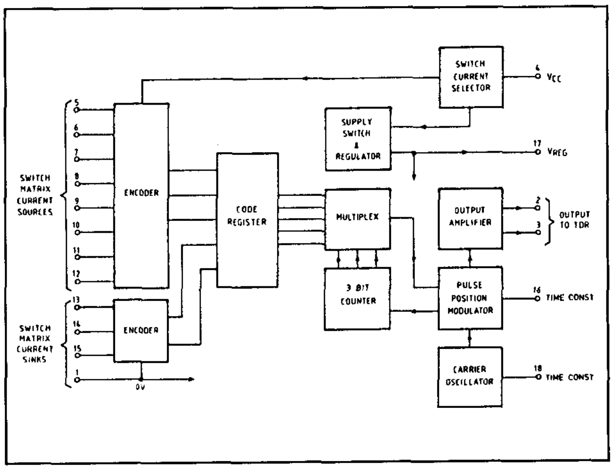
32 commando's, pulspositie modulatie RCD

Basiscoder van het RCD-systeem van Plessey. Er kunnen maximaal acht bij vier commando's worden gegenereerd.

Technische gegevens
- fabrikant: Plessey
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.2-9
- intern blokschema: figuur 18/5.2-10
- voedingsspanning: +6 V min.
  +10 V max.
- stand-by stroom: 6 μA
- bedrijfsstroom: 8 mA
- systeem: puls positie modulatie RCD
- woordlengte: 5 bit
- klokfrequentie: 485 kHz
- carrierfrequentie: 0 tot 200 kHz
- datasnelheid: 1 B/s tot 10 kB/s



Figuur 18/5.2-9: Aansluitgegevens van de SL 490.



Figuur 18/5.2-10: Intern blokschema van de SL 490.

- figuur 18/5.2-11:
Basisschakeling rond de SL 490.

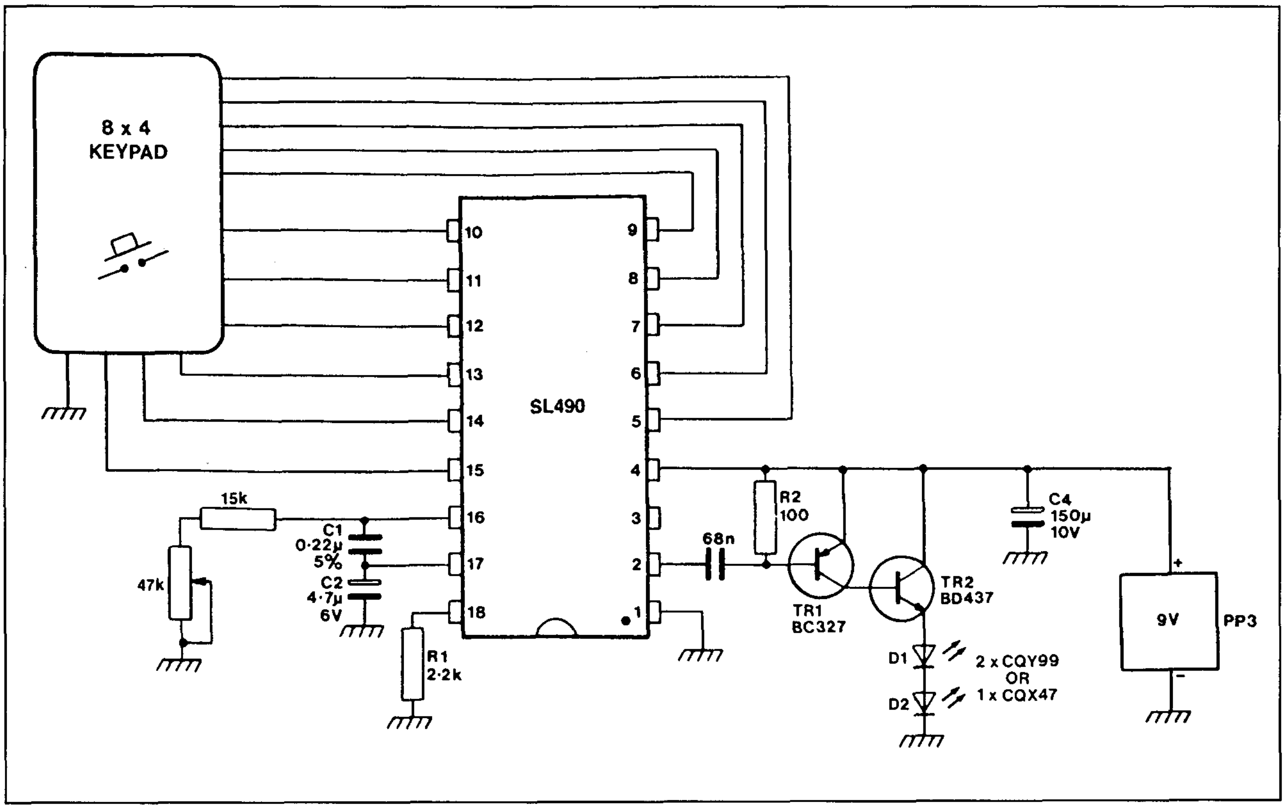
SAA 1024

30 commando's, frequentiecodering

Universele coder die 30 verschillende tonen in het frequentiebereik tussen 33,945 en 43,990 kHz genereert. In eerste instantie ontwikkelt voor het opbouwen van een ultrasoon werkend systeem, kan echter ook gebruikt worden met infrarood licht.

Technische gegevens
- fabrikant: General Instruments
- behuizing: DIL-16

5.2 Coder-IC's



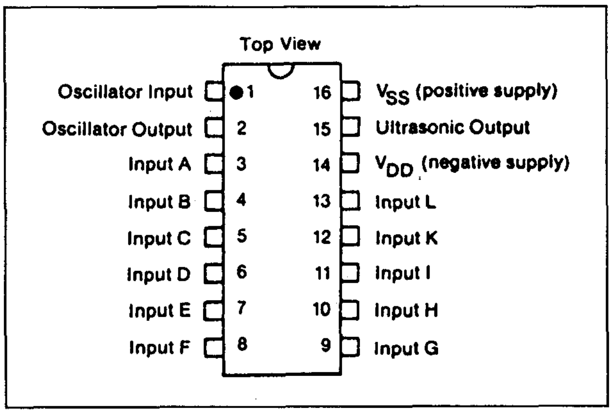
Figuur 18/5.2-11: Het door de fabrikant voorgeschreven standaardschema rond de SL 490.

- aansluitgegevens: figuur 18/5.2-12
- voedingsspanning: -7 V min.
  -10 V max.
- stand-by stroom: 15 μA
- bedrijfsstroom: 8 mA
- systeem: frequentiecodering, zie figuur 18/5.2-13
- klokfrequentie: 4,4336 MHz

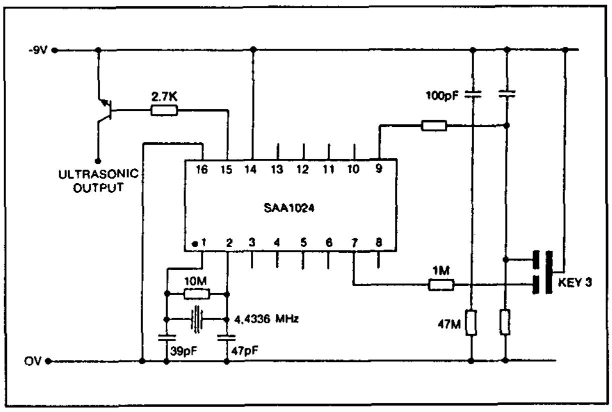
Voorbeeld-schakeling

- figuur 18/5.2-14:

Basisschakeling waarbij de toetsen in tiptoetstechniek zijn uitgevoerd. De tiptoets legt, als er een geleidende vinger op wordt gedrukt, de ingangen G (pen 9) en E (pen 7) aan de voeding 'H'. Uit de tabel volgt dat de schakeling dan frequentiecode 3 opwekt.



Figuur 18/5.2-12: Aansluitgegevens van de SAA 1024.



Figuur 18/5.2-14: Voorbeeldschakeling met de SAA 1024.

5.2 Coder-IC's

Crystal = 4.4336MHz (code in negative logic)

Key	Frequency	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L
1	33,945 Hz	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
2	34,291 Hz	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
3	34,638 Hz	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
4	34,984 Hz	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
5	35,330 Hz	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
6	35,677 Hz	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
7	36,023 Hz	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	36,370 Hz	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	36,716 Hz	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	37,062 Hz	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
11	37,409 Hz	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
12	37,755 Hz	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
13	38,101 Hz	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
14	38,448 Hz	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
15	38,794 Hz	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
16	39,141 Hz	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
17	39,487 Hz	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	39,833 Hz	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
19	40,180 Hz	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
20	40,526 Hz	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
21	40,872 Hz	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
22	41,219 Hz	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
23	41,565 Hz	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
24	41,911 Hz	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
25	42,258 Hz	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
26	42,604 Hz	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
27	42,951 Hz	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
28	43,297 Hz	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
29	43,643 Hz	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
30	43,990 Hz	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Figuur 18/5.2-13: Relatie tussen de gegenereerde frequentie en de logische niveaus op de pennen A tot en met L.

SAF 1039 P

32 commando's, speciaal

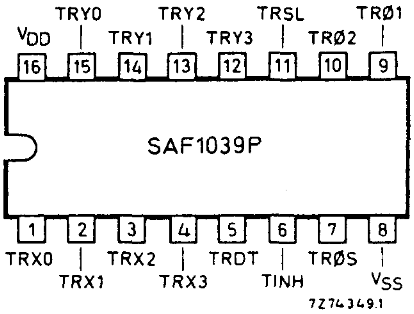
Coder die 32 instructies kan genereren onder de vorm van een 17 bit seriële code. Werkt samen met de SAF 1032 P ontvanger.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- behuizing: DIL-16
- aansluitgegevens: figuur 18/5.2-15
- intern blokschema: figuur 18/5.2-16
- voedingsspanning: + 7 V min.
  + 10 V max.
- stand-by stroom: 10 μA
- bedrijfsstroom: 1,7 mA
- systeem: figuur 18/5.2-17
- klokfrequentie: 120 kHz
- cyclustijd: afhankelijk van klokfrequentie

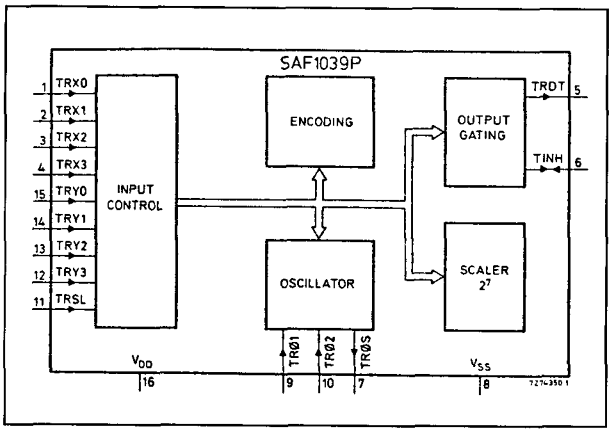
Codebeschrijving

De vier databits worden uitgezonden in een vast patroon van hoge en lage pulsen. Ieder bit wordt onder de vorm van 26 oscillatorperioden uitgestraald. De eigenlijke data worden voorafgegaan door een startcode, die bestaat uit een constante opeenvolging van twee hoge bits, ingeklemd tussen twee lage bits.

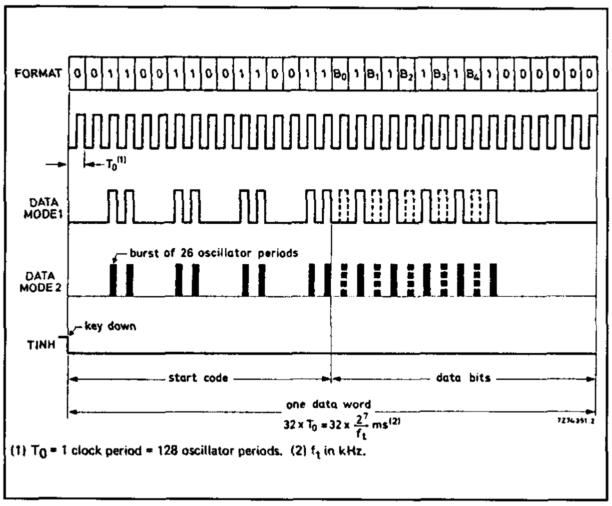


Figuur 18/5.2-15: Aansluitgegevens van de SAF 1039 P.

5.2 Coder-IC's



Figuur 18/5.2-16: Intern blokschema van de SAF 1039 P.



Figuur 18/5.2-17: Samenstelling van het uitgezonden woord bij de SAF 1039 P.

Voorbeeld-schakelingen

- figuur 18/5.2-18:

Volledige praktische schakeling van een infrarode zender met de SAF 1039 P als coder. Twaalf toetsen worden gebruikt voor zenderselectie, zes toetsen voor het besturen van drie analoge functies (volume, intensiteit en kleurverzadiging) en drie toetsen staan ter beschikking voor het schakelen van aan/uit functies.

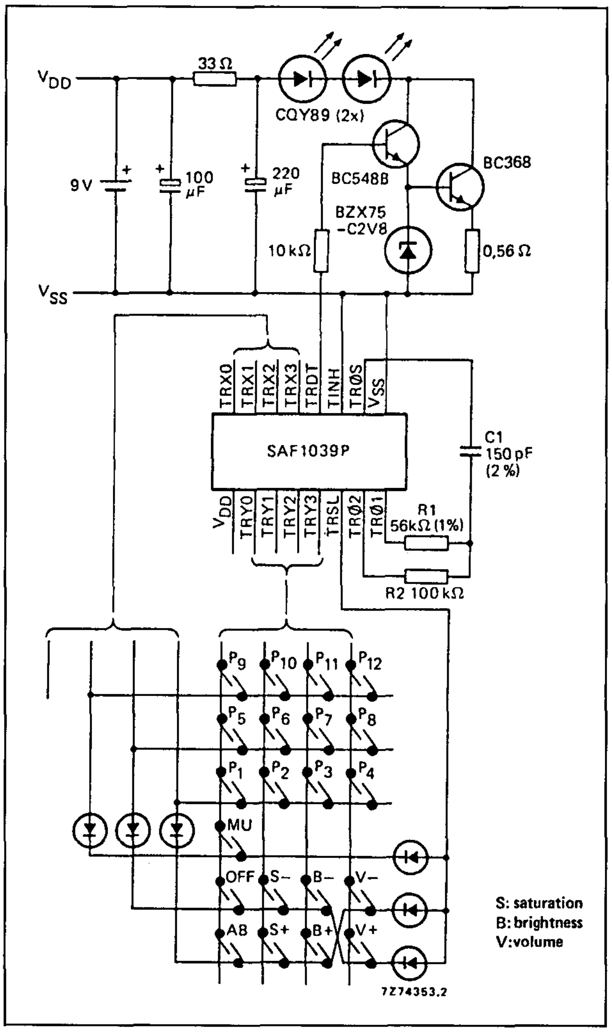
- figuur 18/5.2-19:

De coder SAF 1039 P wordt hier samen gebruikt met de decoder SAF 1032 P voor het evalueren van de toets die op een in de ontvanger ingebouwd toetsenbord wordt ingedrukt. De SAF 1032 P wordt daarnaast ook gestuurd uit een afstandsbediening, waarvan de pulsen door een TDB 1033 worden versterkt en door een CMOS-poort in mooie digitale pulsen worden omgezet.

SAA 1082 P

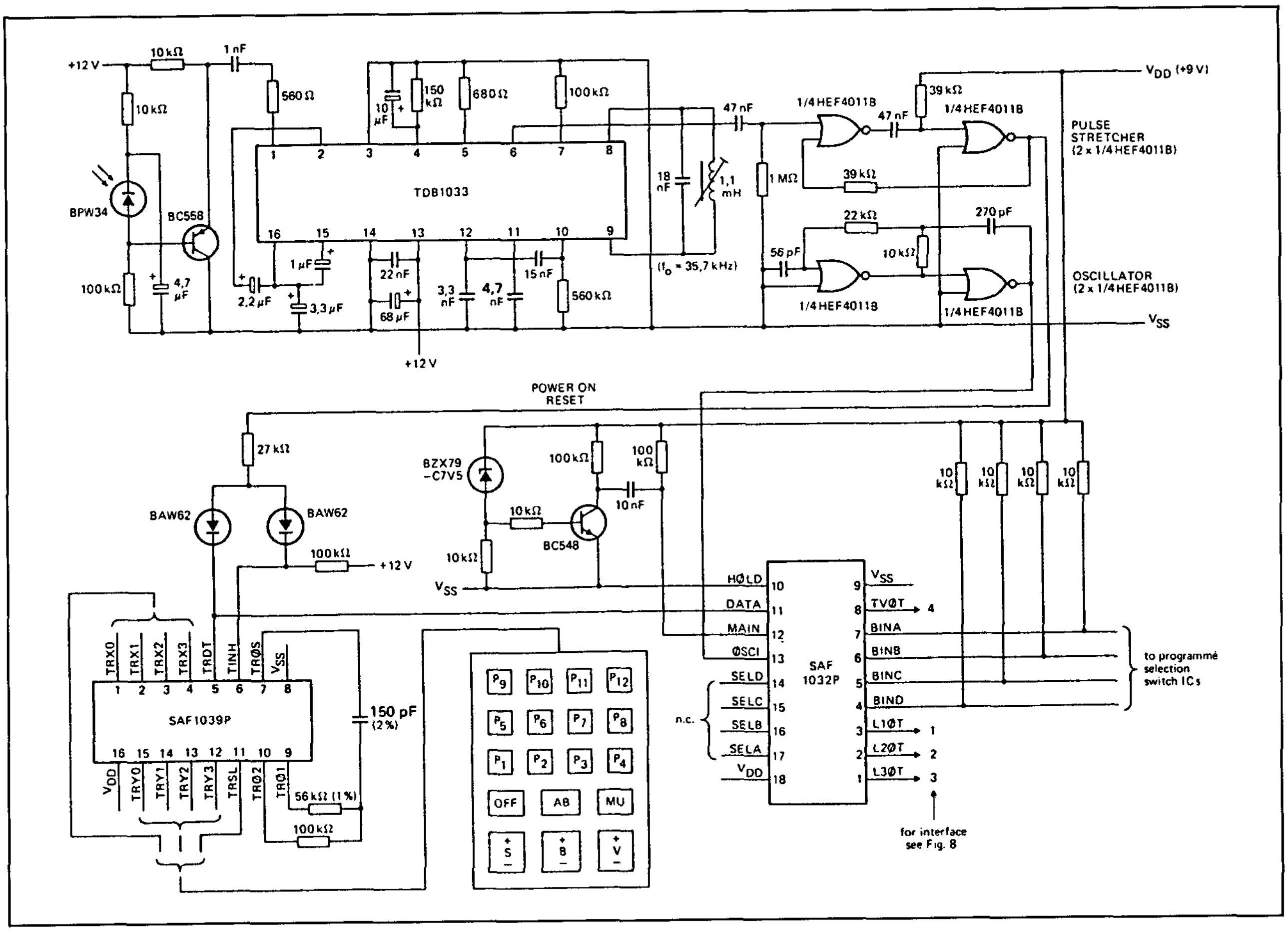
32 x 64 commando's, biphase modulatie RC-5

Universele coder die werkt volgens het RC-5 systeem Philips. Er kunnen maximaal 32 groepen met ieder 64 commando's worden gegenereerd.



Figuur 18/5.2-18: Komplete afstandsbediening rond de SAF 1039 P.

5.2 Coder-IC's



Figuur 18/5.2-19: Een SAF 1032 P wordt zowel door een draadloze als door een locale coder van het type SAF 1039 P gestuurd.

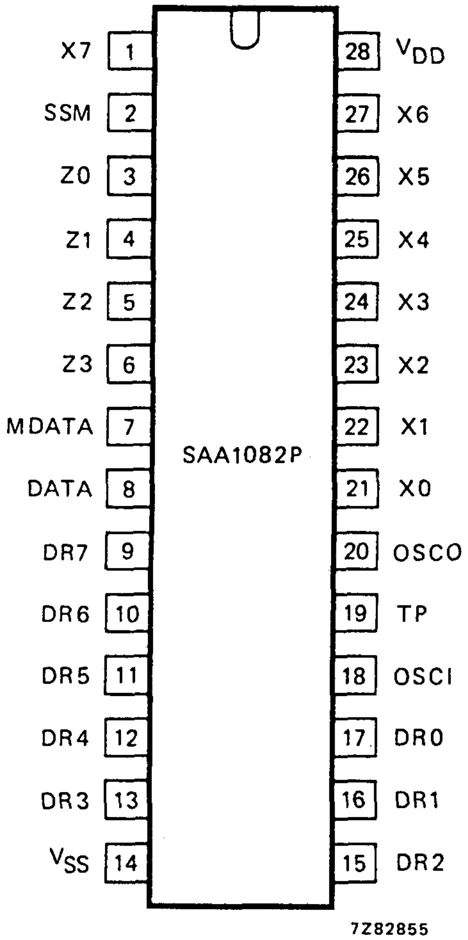
Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- behuizing: DIL-28
- aansluitgegevens: figuur 18/5.2-20
- intern blokschema: figuur 18/5.2-21
- voedingsspanning: +4,75 V min.
  +12,6 V max.
- stand-by stroom: 10 µA
- uitgangsstroom: 10 mA max.
- systeem: bi-phase, RC-5
- klokfrequentie: 75 kHz

Functiebeschrijving

- DR0 tot en met DR7
  De vertikale scanlijnen van de twee toetsenmatrixen.
- X0 tot en met X7
  De horizontale scanlijnen van het instructie toetsenbord.
- Z0 tot en met Z3
  De horizontale scanlijnen van het subadres toetsenbord.
- SSM
  De System Mode Selection input. Als deze ingang laag is worden beide toetsenborden geactiveerd. Na het indrukken van een toets van het subadres veld wordt deze code in de interne system adress latch opgeslagen en wordt de eerstvolgende instructie voorzien van het geselecteerde subadres. Als deze ingang hoog is vervalt het subadres toetsenbord en moet men een DR-lijn vast verbinden met een Z-lijn voor het eenmalig selecteren van een sub-

5.2 Coder-IC's



Pin	Symbol	Description
14	V_{SS}	negative supply (0 V)
28	V_{DD}	positive supply
21	X0	keyboard command inputs with P-channel pull-up transistors
22	X1	
23	X2	
24	X3	
25	X4	
26	X5	
27	X6	
1	X7	
3	Z0	keyboard system inputs with P-channel pull-up transistors
4	Z1	
5	Z2	
6	Z3	
2	SSM	system mode selection input
19	TP	test pin
18	OSCI	oscillator input
20	OSCO	oscillator output
17	DR0	scan driver outputs with open drain N-channel transistors
16	DR1	
15	DR2	
13	DR3	
12	DR4	
11	DR5	
10	DR6	
9	DR7	
7	MDATA	remote signal outputs (3-state outputs)
8	DATA	

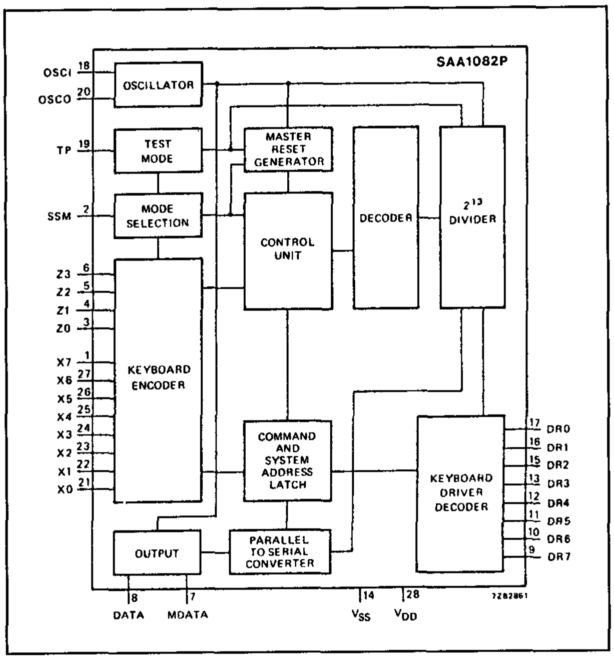
Figuur 18/5.2-20: Aansluitgegevens van de SAA 1082 P.

adres. Alle instructiecodes worden voorzien van dit vaste sub-adres.

- DATA en MDATA
  Beide uitgangen leveren de seriële RC-5 code, maar het MDATA-signaal is gemoduleerd met 1/12 van de oscillatorfrequentie met een duty-sycle van 25 %. Ieder bit bestaat dan uit 32 impulsen.
- Codesamenstelling adressen
  Figuur 18/5.2-22 geeft de samenstelling van de adresbits S0 tot en met S4 voor alle toetsen in de adresmatrix.
- Codesamenstelling commando's
  Figuur 18/5.2-23 geeft de samenstelling van de codebits C0 tot en met C5 voor alle toetsen in de commandomatrix.

Voorbeeld-schakeling
- figuur 18/5.2-24:
De basisschakeling van de coder bevat alleen de twee toetsenborden en een LC-kring die de klokfrequentie genereert. In figuur 18/5.2-25 is een discreet opgebouwde LED-driver getekend die gestuurd kan worden uit de carrieruitgang MDATA van de SAA 1082 P.

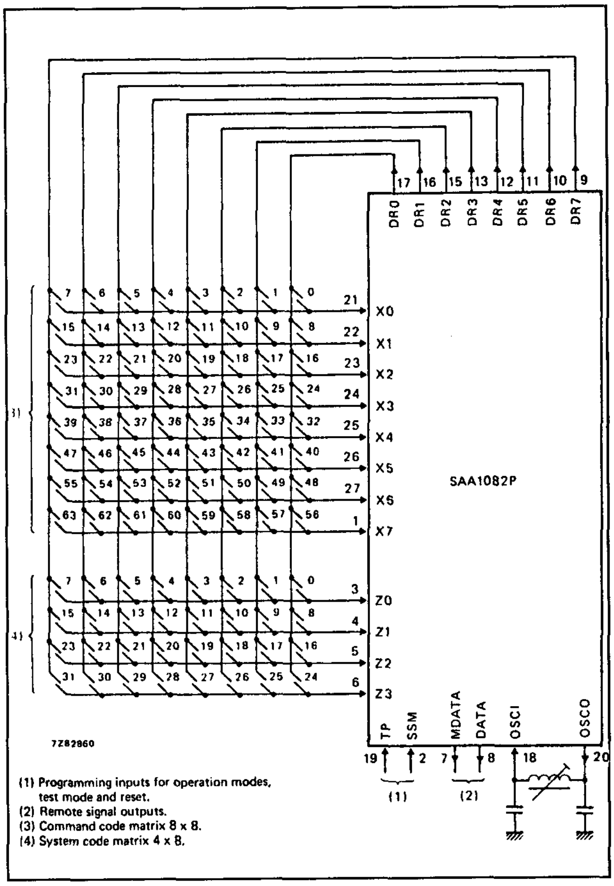
5.2 Coder-IC's



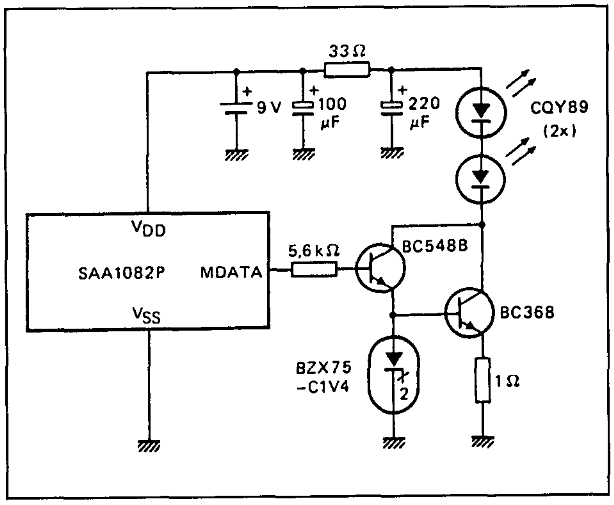
Figuur 18/5.2-21: Intern blokschema van de SAA 1082 P.

system no.	DR 0	DR 1	DR 2	DR 3	DR 4	DR 5	DR 6	DR 7	Z 0	Z 1	Z 2	Z 3	S 4	S 3	S 2	S 1	S 0
0	•								•				0	0	0	0	0
1		•							•				0	0	0	0	1
2			•						•				0	0	0	1	0
3				•					•				0	0	0	1	1
4					•				•				0	0	1	0	0
5						•			•				0	0	1	0	1
6							•		•				0	0	1	1	0
7								•	•				0	0	1	1	1
8	•									•			0	1	0	0	0
9		•								•			0	1	0	0	1
10			•							•			0	1	0	1	0
11				•						•			0	1	0	1	1
12					•					•			0	1	1	0	0
13						•				•			0	1	1	0	1
14							•			•			0	1	1	1	0
15								•		•			0	1	1	1	1
16	•										•		1	0	0	0	0
17		•									•		1	0	0	0	1
18			•								•		1	0	0	1	0
19				•							•		1	0	0	1	1
20					•						•		1	0	1	0	0
21						•					•		1	0	1	0	1
22							•				•		1	0	1	1	0
23								•			•		1	0	1	1	1
24	•											•	1	1	0	0	0
25		•										•	1	1	0	0	1
26			•									•	1	1	0	1	0
27				•								•	1	1	0	1	1
28					•							•	1	1	1	0	0
29						•						•	1	1	1	0	1
30							•					•	1	1	1	1	0
31								•				•	1	1	1	1	1

Figuur 18/5.2-22: Verband tussen de ingedrukte adrestoetsen en de samenstelling van de adresbits.



Figuur 18/5.2-24: Basisschakeling rond de SAA 1082 P.



Figuur 18/5.2-25: Een externe LED-driver die door Philips wordt aangeraden voor het omzetten van de datawoorden van de SAA 1082 P in lichtpulsen.

5.2 Coder-IC's

code no.	X-lines X... 0	1	2	3	4	5	6	7	DR-lines DR... 0	1	2	3	4	5	6	7	command bits C... 5	4	3	2	1	0
0	•								•								0	0	0	0	0	0
1	•									•							0	0	0	0	0	1
2	•										•						0	0	0	0	1	0
3	•											•					0	0	0	0	1	1
4	•												•				0	0	0	1	0	0
5	•													•			0	0	0	1	0	1
6	•														•		0	0	0	1	1	0
7	•															•	0	0	0	1	1	1
8		•							•								0	0	1	0	0	0
9		•								•							0	0	1	0	0	1
10		•									•						0	0	1	0	1	0
11		•										•					0	0	1	0	1	1
12		•											•				0	0	1	1	0	0
13		•												•			0	0	1	1	0	1
14		•													•		0	0	1	1	1	0
15		•														•	0	0	1	1	1	1
16			•						•								0	1	0	0	0	0
17			•							•							0	1	0	0	0	1
18			•								•						0	1	0	0	1	0
19			•									•					0	1	0	0	1	1
20			•										•				0	1	0	1	0	0
21			•											•			0	1	0	1	0	1
22			•												•		0	1	0	1	1	0
23			•													•	0	1	0	1	1	1
24				•					•								0	1	1	0	0	0
25				•						•							0	1	1	0	0	1
26				•							•						0	1	1	0	1	0
27				•								•					0	1	1	0	1	1
28				•									•				0	1	1	1	0	0
29				•										•			0	1	1	1	0	1
30				•											•		0	1	1	1	1	0
31				•												•	0	1	1	1	1	1
32					•				•								1	0	0	0	0	0
33					•					•							1	0	0	0	0	1
34					•						•						1	0	0	0	1	0
35					•							•					1	0	0	0	1	1
36					•								•				1	0	0	1	0	0
37					•									•			1	0	0	1	0	1
38					•										•		1	0	0	1	1	0
39					•											•	1	0	0	1	1	1
40						•			•								1	0	1	0	0	0
41						•				•							1	0	1	0	0	1
42						•					•						1	0	1	0	1	0
43						•						•					1	0	1	0	1	1
44						•							•				1	0	1	1	0	0
45						•								•			1	0	1	1	0	1
46						•									•		1	0	1	1	1	0
47						•										•	1	0	1	1	1	1
48							•		•								1	1	0	0	0	0
49							•			•							1	1	0	0	0	1
50							•				•						1	1	0	0	1	0
51							•					•					1	1	0	0	1	1
52							•						•				1	1	0	1	0	0
53							•							•			1	1	0	1	0	1
54							•								•		1	1	0	1	1	0
55							•									•	1	1	0	1	1	1
56								•	•								1	1	1	0	0	0
57								•		•							1	1	1	0	0	1
58								•			•						1	1	1	0	1	0
59								•				•					1	1	1	0	1	1
60								•					•				1	1	1	1	0	0
61								•						•			1	1	1	1	0	1
62								•							•		1	1	1	1	1	0
63								•								•	1	1	1	1	1	1

Figuur 18/5.2-23: Verband tussen de ingedrukte codetoetsen en de samenstelling van de commandobits.

SDA 2008

8 x 64 commando's, biphase modulatie IR 60

De SDA 2008 is een opvolger van de SAB 3210 zender en deze schakeling heeft de volgende extra's:

- ingebouwde achtdeler, waardoor de oscillatorfrequentie verhoogd kan worden en men gebruik kan maken van een ceramische resonator in plaats van het LC-netwerk;
- 'shift'-modus voor het toetsenbord, waarbij iedere toets twee functies krijgt en 64 kommando's met slechts 32 toetsen verzonden kunnen worden;
- omschakelbaar startbit, waardoor één zender twee verschillende ontvangstsystemen kan besturen;
- geen externe weerstanden noodzakelijk in de toetsenmatrix.

Technische gegevens

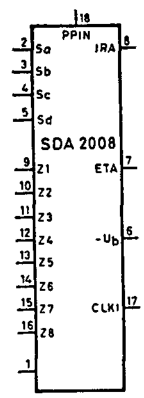
- fabrikant: Siemens
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.2-26
- voedingsspanning: +5 V min.
+18 V max.
- stand-by stroom: 1 μA
- bedrijfsstroom: 7 mA max.
- systeem: biphase IR 60
- codesamenstelling: figuur 18/5.2-27
- klokfrequentie: 560 kHz max.

Functiebeschrijving

De uitgebreide schakeling rond de SDA 2008 is getekend in figuur 18/5.2-28. De

5.2 Coder-IC's

Anschluß Nr.	Anschlußbezeichnung
1	U_{SS}, + Speisespannung
2	Spalte a
3	Spalte b
4	Spalte c
5	Spalte d
6	U_{DD}, Speisespannung
7	ETA (Einschalttransistor)
8	IRA (Infrarotausgang)
9	Zeile 1
10	Zeile 2
11	Zeile 3
12	Zeile 4
13	Zeile 5
14	Zeile 6
15	Zeile 7
16	Zeile 8
17	CLKI (Oszillator-Eingang)
18	PPIN (Programmier-Eingang)



Figuur 18/5.2-26: Aansluitgegevens van de SDA 2008.

ungeshiftet		Taste	geshiftet	
Befehl Nr.	Code FED CBA		Befehl Nr.	Code FED CBA
0	000 000	1a	32	100 000
1	000 001	1b	33	100 001
2	000 010	1c	34	100 010
3	000 011	1d	35	100 011
4	000 100	2a	36	100 100
5	000 101	2b	37	100 101
6	000 110	2c	38	100 110
7	000 111	2d	39	100 111
8	001 000	3a	40	101 000
9	001 001	3b	41	101 001
10	001 010	3c	42	101 010
11	001 011	3d	43	101 011
12	001 100	4a	44	101 100
13	001 101	4b	45	101 101
14	001 110	4c	46	101 110
15	001 111	4d	47	101 111
16	010 000	5a	48	110 000
17	010 001	5b	49	110 001
18	010 010	5c	50	110 010
19	010 011	5d	51	110 011
20	010 100	6a	52	110 100
21	010 101	6b	53	110 101
22	010 110	6c	54	110 101
23	010 111	6d	55	110 111
24	011 000	7a	56	111 000
25	011 001	7b	57	111 001
26	011 010	7c	58	111 010
27	011 011	7d	59	111 011
28	011 100	8a	60	111 100
29	011 101	8b	61	111 101
30	011 110	8c	62	111 110 } Schluß-
31	011 111	8d	63	111 110 } befehl

Figuur 18/5.2-27: Verband tussen de ingedrukte toetsen en de samenstelling van de seriële code.

schakeling is, op één pen na, compatible met de SAB 3210. Bij vergelijking van beide IC's valt duidelijk op dat er veel minder externe onderdelen noodzakelijk zijn.
Het voornaamste verschil is de schakeling van de oscillator. Het volstaat een ceramische resonator XTAL met een maximale frequentie van 560 kHz tussen de CLK1-pen (17) en de voeding te schakelen. De IR-Aus uitgang kan meer stroom leveren, zodat de diodeschakeling nu door middel van slechts één transistor aangestuurd kan worden.
De door de eenvoudiger oscillatorschakeling vrijgekomen pen 18 wordt nu gebruikt als programmeringsaansluiting, waarmee vijf modi van het IC omgeschakeld kunnen worden. Deze pen kan door middel van de schakelaars S1 tot en met S5 en de scheidingsdioden D1 tot en met D5 met de kolomaansluitingen van de matrix Sa tot en met Sd en de IR-Aus pen verbonden worden.
De functie van deze vijf schakelaars is als volgt:

- Met S1 kan de 'shift'-functie van het toetsenbord ingeschakeld worden. De 32 toetsen van de schakelaarmatrix krijgen een tweede kommandocode. Bij gesloten schakelaar wordt bit F van de seriële uitgangscode op '1' gezet. Het enig verschil met de expandedmodus van de SAB 3210 is dat de toetsen 8c en 8d in de shiftmodus beide de ENDE-code '111 110' genereren.
- Met S2 kan men de herhalingsfrequentie instellen waarmee een kommandowoord wordt uitgezonden als men een toets ingedrukt houdt. In de niet verkorte modus (schakelaar S2 open) wordt er om de 131 ms een nieuw woord verstuurd, in de verkorte modus (schakelaar S2 gesloten) gebeurt dit om de 62 ms. Deze gegevens gelden voor een oscillatorfrequentie van 500 kHz. Deze functie is aangebracht om de reactietijd van het systeem bij speciale toepassingen waarbij met zeer lage klokfrequenties wordt gewerkt niet te groot te maken.
- Schakelaar S3 schakelt de inhoud van het

5.2 Coder-IC's

startbit om. Bij een open schakelaar wordt een '1' uitgezonden, net zoals bij de SAB 3210, bij gesloten schakelaar een '0'. Dank zij deze voorziening kan men twee met de SDA 2007 uitgeruste IR-ontvangers uit één zender sturen. Dit IC kan het al dan niet aanwezig zijn van het startbit detecteren en kan zo geprogrammeerd worden dat de schakeling of reageert op een '1' of op een '0' als startbit.

- Als schakelaar S4 wordt gesloten wordt de draaggolffunctie van de zender uitgeschakeld. De lichtpulsen worden dan niet meer gemoduleerd, wat bijvoorbeeld noodzakelijk is als men de SDA 2008 gebruikt als in de ontvanger ingebouwde hulpbediening bij de SAB 4209 ontvanger of als het zendersignaal via een kabel naar een ontvanger wordt verstuurd.
- Met S5, ten slotte, kan men de ingebouwde achtdeler uitschakelen. Het IC kan dan op de van de SAB 3210 bekende manier gestuurd worden uit een LC-oscillator kring die afgestemd wordt op 62,5 kHz. Noteer dat deze functie alleen werkt als de IR-Aus pen niet laagohmig (bijvoorbeeld via een basisemitter overgang) met de massa verbonden is! In de praktijk zal het dus alleen zin hebben deze modus in te schakelen als de SDA 2008 als hulpbediening in de ontvanger is ingebouwd en de IR-Aus uitgang rechtstreeks de seriële ingang van een SAB 4209 stuurt.

Voorbeeld-schakelingen

- figuur 18/5.2-29:

Standaardschakeling rond de SDA 2008, waarbij geen gebruik wordt gemaakt van de modusomschakeling. De linker kolom van de matrix wordt gebruik voor het omschakelen van het adres van de code.

- figuur 18/5.2-30:

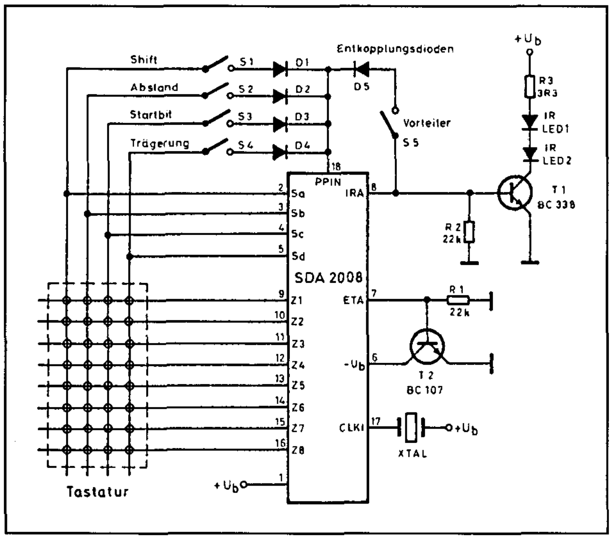
Uitbreiding van het aantal instructies tot 64 door de schakelaarmatrix uit te breiden met een diodematrix.

- figuur 18/5.2-31:

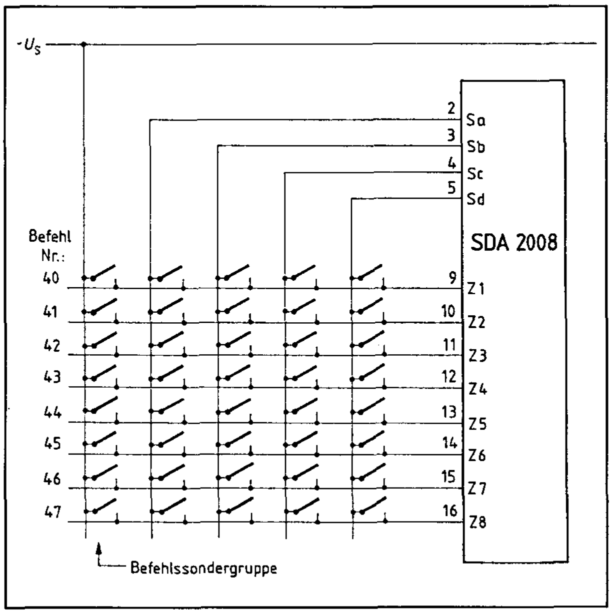
Het gebruik van de SDA 2008 als lokale coder in een TV-toestel.

- figuur 18/5.2-32:

Twee manieren voor het genereren van de noodzakelijke klokfrequentie.

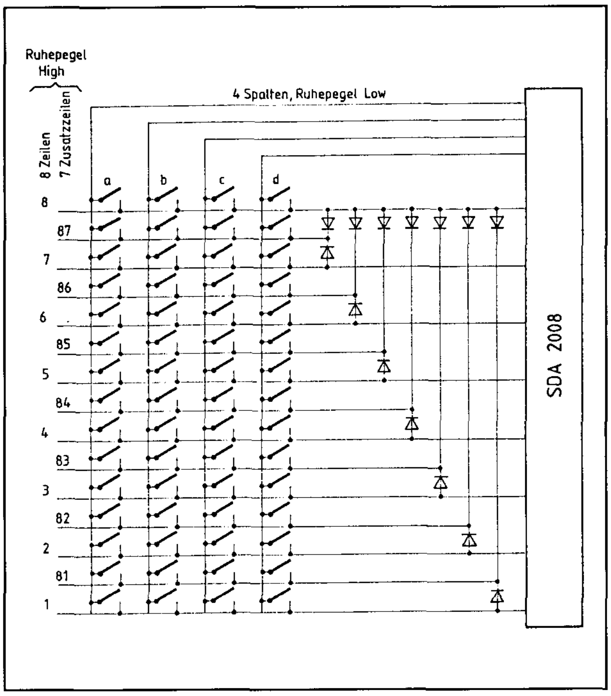


Figuur 18/5.2-28: Uitgebreide schakeling rond de SDA 2008 waarbij de vijf bedrijfsmodi kunnen worden geselecteerd.

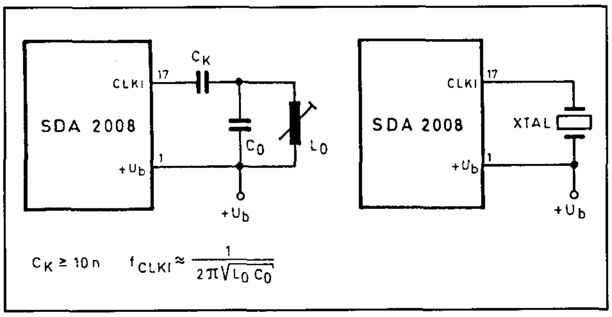


Figuur 18/5.2-29: Basisuitvoering van de SDA 2008.

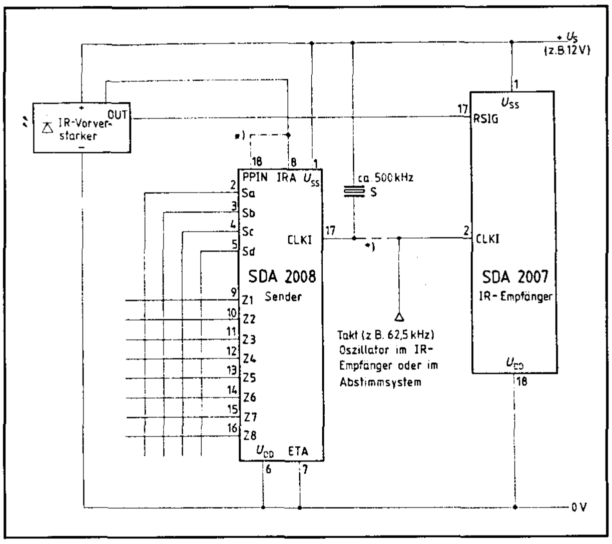
5.2 Coder-IC's



Figuur 18/5.2-30: Uitbreiding tot 64 codes.



Figuur 18/5.2-32: Oscillatorschakelingen voor de SDA 2008.



Figuur 18/5.2-31: Gebruik van de SDA 2008 als locale coder.

SDA 2208

8 x 64 commando's, biphase modulatie uitgebreide IR 60

Bij dit IC is de integratie ten top gevoerd! Het IC kan worden gevoed uit een batterij van 9 V en verbruikt in rust slechts 1 μA. Het IC schakelt zichzelf in de actieve toestand na het indrukken van een toets en verbruikt dan een gemiddelde stroom van 10 mA. Wat evenwel niet belet dat de uitgang IR-Aus een piekstroom van 1 A door de LED's kan sturen! Bovendien is deze stroom gestabiliseerd, zodat de reikwijdte over een groot bereik van de batterijspanning constant blijft. De interne schakelingen worden gesynchroniseerd met een ceramische resonator van 500 kHz.

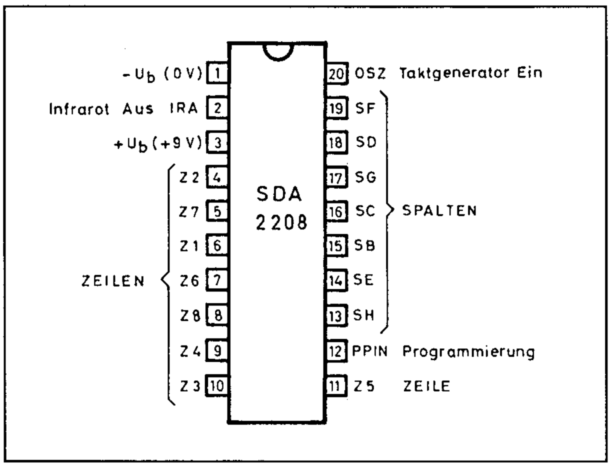
Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- behuizing: DIL-20
- aansluitgegevens: figuur 18/5.2-33
- voedingsspanning: +4 V min.
  +10 V max.
- stand-by stroom: 1 μA
- bedrijfsstroom: 10 mA max.
- systeem: biphase uitgebreide IR 60
- codesamenstelling: figuur 18/5.2-34
- klokfrequentie: 500 kHz max.

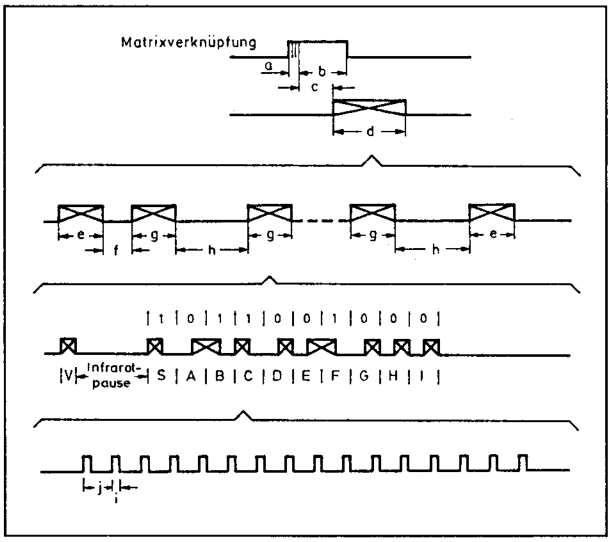
Functiebeschrijving

In figuur 18/5.2-35 is de praktische schakeling rond de SDA 2208 getekend. De SDA 2208 kan 512 kommandocodes genereren, welke ingedeeld zijn in 8 groepen van ieder 64 kommando's. De seriële woordlengte is daartoe uitgebreid tot 9 bit. De codesamenstelling van de zes bits A tot en met F, die het groeponafhankelijke deel van het kommando definiëren, wordt bepaald door welke Z(eile) met welke S(palte) verbonden

5.2 Coder-IC's



Figuur 18/5.2-33: Aansluitgegevens van de SDA 2208.



Figuur 18/5.2-34: Samenstelling van de negen bit lange seriële code.

wordt. De inhoud van de drie laatste bits G, H en I, dat de groep selecteert, wordt gedefinieerd door welke S(palte) met de PPIN-ingang verbonden wordt.
Het toetsenbord bestaat uit een 8 bij 8 matrix, die de acht Z-pennen met de 7 S-pennen en de voedingsspanning doorverbinden. De kommandogroep wordt geselecteerd door 7 extra schakelaars. Als de PPIN-ingang in de lucht hangt wordt groep A (kommando's 0 tot en met 63) geselecteerd en zijn de drie laatste bits G, H en I van het woord 'L'. De code is nu in principe gelijk aan de standaardcode van het IR 60 systeem. Alleen bestaat er uiteraard een eigen verband tussen de gedrukte toets en het uitgezonden kommando. Dit verband is gegeven in figuur 18/5.2-36. De groepselectie door middel van de PPIN/S-verbinding is getekend in figuur 18/5.2-37.

De totale codesamenstelling bij het uitzenden van één kommando is getekend in figuur 18/5.2-34.
Na het indrukken van een toets wordt een tijd [a] gewacht, totdat de kontaktdender voorbij is. Als nadien de toets minstens een tijd [b] van 60 ms ingedrukt blijft zal de code [d] volledig verstuurd worden na een vertraging [c] van ongeveer 26,5 ms. Wordt de toets minder dan de genoemde tijd ingedrukt, dan stopt de schakeling onmiddellijk met het verzenden van de code.
De code bestaat uit een START-kommando [e], een aantal identieke toetscodes [g] en een STOP-code [e]. START- en STOP-code zijn identiek en gelijk aan de code van het kommando 551 (alle 9 bits '1'). Tussen de verschillende woorden zit een pause [h] van ongeveer 118 ms, de eerste pause [f] is echter kleiner, namelijk 20 ms.
Een woord [e] of [g] bestaat uit een Vorsignal [V], een Infrarot-Pause, een Startbit [S] dat altijd '1' is en de 9 codebits [A] tot en met [I]. Ieder half bit is weer samengesteld uit 16 korte impulsen met een breedte [i] die gelijk is aan 4 perioden van het kloksignaal. De impulsen worden om de 16 klok-perioden [j] herhaald.

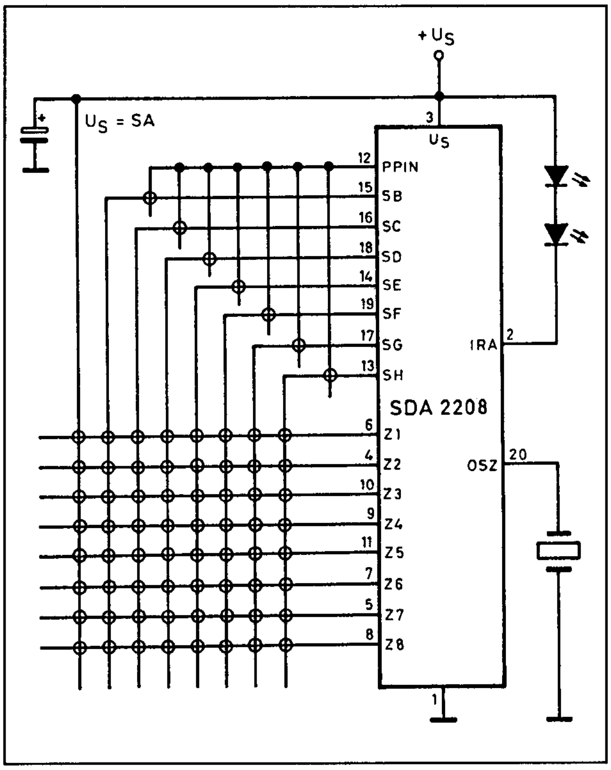
	G H I
Befehl 0 bis 63: PPIN frei	0 0 0
Befehl 64 bis 127: PPIN verbunden mit SB	1 0 0
Befehl 128 bis 191: PPIN verbunden mit SC	0 1 0
Befehl 192 bis 255: PPIN verbunden mit SD	1 1 0
Befehl 256 bis 319: PPIN verbunden mit SE	0 0 1
Befehl 320 bis 383: PPIN verbunden mit SF	1 0 1
Befehl 384 bis 447: PPIN verbunden mit SG	0 1 1
Befehl 448 bis 511: PPIN verbunden mit SH	1 1 1

Figuur 18/5.2-37: Het selecteren van de 8 adressen met behulp van de PPIN-pen en de codesamenstelling van het seriële woord.

5.2 Coder-IC's

Nummer des Befehls	Matrixverb. Zeile— Spalte	Binärkode IRA-Info-Befehl A B C D E F
0	1A	0 0 0 0 0 0
1	1B	1 0 0 0 0 0
2	1C	0 1 0 0 0 0
3	1D	1 1 0 0 0 0
4	1E	0 0 1 0 0 0
5	1F	1 0 1 0 0 0
6	1G	0 1 1 0 0 0
7	1H	1 1 1 0 0 0
8	2A	0 0 0 1 0 0
9	2B	1 0 0 1 0 0
10	2C	0 1 0 1 0 0
11	2D	1 1 0 1 0 0
12	2E	0 0 1 1 0 0
13	2F	1 0 1 1 0 0
14	2G	0 1 1 1 0 0
15	2H	1 1 1 1 0 0
16	3A	0 0 0 0 1 0
17	3B	1 0 0 0 1 0
18	3C	0 1 0 0 1 0
19	3D	1 1 0 0 1 0
20	3E	0 0 1 0 1 0
21	3F	1 0 1 0 1 0
22	3G	0 1 1 0 1 0
23	3H	1 1 1 0 1 0
24	4A	0 0 0 1 1 0
25	4B	1 0 0 1 1 0
26	4C	0 1 0 1 1 0
27	4D	1 1 0 1 1 0
28	4E	0 0 1 1 1 0
29	4F	1 0 1 1 1 0
30	4G	0 1 1 1 1 0
31	4H	1 1 1 1 1 0
32	5A	0 0 0 0 0 1
33	5B	1 0 0 0 0 1
34	5C	0 1 0 0 0 1
35	5D	1 1 0 0 0 1
36	5E	0 0 1 0 0 1
37	5F	1 0 1 0 0 1
38	5G	0 1 1 0 0 1
39	5H	1 1 1 0 0 1
40	6A	0 0 0 1 0 1
41	6B	1 0 0 1 0 1
42	6C	0 1 0 1 0 1
43	6D	1 1 0 1 0 1
44	6E	0 0 1 1 0 1
45	6F	1 0 1 1 0 1
46	6G	0 1 1 1 0 1
47	6H	1 1 1 1 0 1
48	7A	0 0 0 0 1 1
49	7B	1 0 0 0 1 1
50	7C	0 1 0 0 1 1
51	7D	1 1 0 0 1 1
52	7E	0 0 1 0 1 1
53	7F	1 0 1 0 1 1
54	7G	0 1 1 0 1 1
55	7H	1 1 1 0 1 1
56	8A	0 0 0 1 1 1
57	8B	1 0 0 1 1 1
58	8C	0 1 0 1 1 1
59	8D	1 1 0 1 1 1
60	8E	0 0 1 1 1 1
61	8F	1 0 1 1 1 1
62	8G	0 1 1 1 1 1
63	8H	1 1 1 1 1 1

Figuur 18/5.2-36: Verband tussen het commandonummer, de matrixverbinding en de samenstelling van het seriële woord.



Figuur 18/5.2-35: Praktisch schema rond de SDA 2208.

SAA 3004

7 x 64 commando's, puls positie modulatie

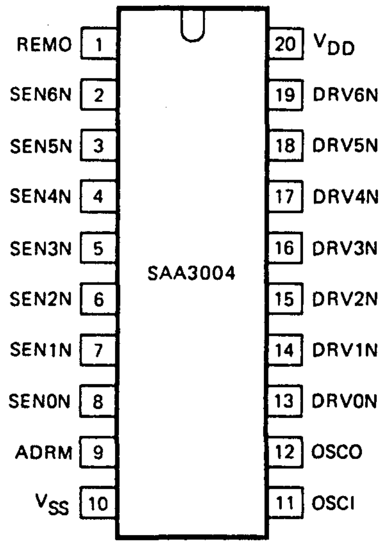
Philips coder die werkt volgens het puls positie modulatie principe. Er kunnen maximaal 7 groepen met ieder 64 commando's worden geselecteerd, zowel met behulp van een toetsenbordje als door vaste bedrading rond het IC.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- behuizing: DIL-20
- aansluitgegevens: figuur 18/5.2-38
- voedingsspanning: + 4 V min.
  + 11 V max.

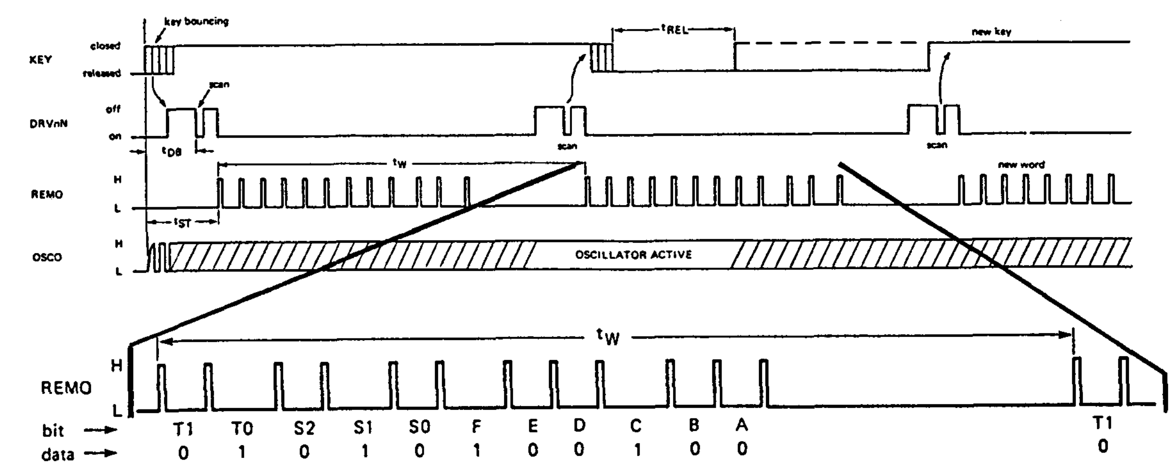
5.2 Coder-IC's

- stand-by stroom: 2 μA
- bedrijfsstroom: 3 mA max.
- systeem: 12 bit puls positie modulatie, zie figuur 18/5.2-39
- klok-frequentie: 500 kHz



Pin	Naam	Functie
1	REMO	remote data output
2	SEN6N	key matrix sense inputs
3	SEN5N	
4	SEN4N	
5	SEN3N	
6	SEN2N	
7	SEN1N	
8	SEN0N	
9	ADRM	address mode control input
10	V_{SS}	ground
11	OSCI	oscillator input
12	OSCO	oscillator output
13	DRV0N	key matrix drive outputs
14	DRV1N	
15	DRV2N	
16	DRV3N	
17	DRV4N	
18	DRV5N	
19	DRV6N	
20	V_{DD}	positive supply

Figuur 18/5.2-38: Aansluitgegevens van de SAA 3004.

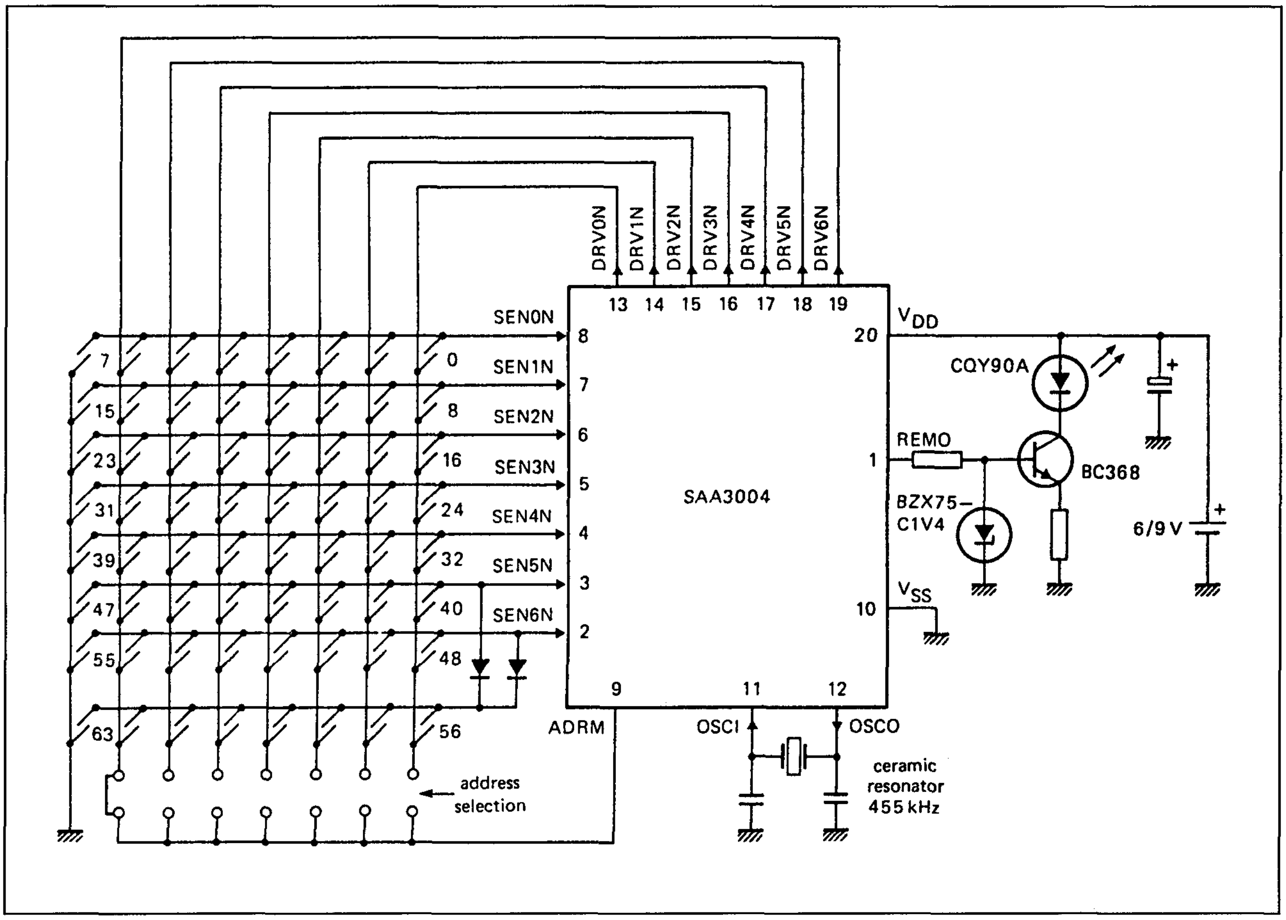


Figuur 18/5.2-39: Samenstelling van de seriële code die de SAA 3004 genereert.

5.2 Coder-IC's

Functiebeschrijving

Het gebruikersschema rond de SAA 3004 is getekend in figuur 18/5.2-40.
De 64 commando's worden geselecteerd door middel van een 8 x 8 toetsenmatrix, waarbij twee SEN-ingangen dubbel worden gebruikt door het invoegen van dioden.
De adressen worden geselecteerd door de ADRM-pen via druktoetsen te verbinden met de DRV-pennen. In de bovenste tabel van figuur 18/5.2-41 is het verband gegeven tussen deze doorverbindingen en de inhoud van de adresbits S0, S1 en S2.
Uit deze tabel blijkt dat de DRV6N-lijn wordt gebruikt voor het omschakelen van de uitgang tussen 'carrier' en 'niet-carrier'.
De samenstelling van de commandobits A tot en met F volgt uit de onderste tabel van deze figuur.
De bits T0 en T1 uit figuur 18/5.2-39 zijn startbits die steeds worden uitgezonden.



Figuur 18/5.2-40: Standaardschakeling rond de SAA 3004.

5.2 Coder-IC's

mode	sub-system address				driver DRVnN for n =						
	#	S2	S1	S0	0	1	2	3	4	5	6
F	0	1	1	1							
L	1	0	0	0	o						
A	2	0	0	1	X	o					
S	3	0	1	0	X	X	o				
H	4	0	1	1	X	X	X	o			
E	5	1	0	0	X	X	X	X	o		
D	6	1	0	1	X	X	X	X	X	o	
M											
O	0	1	1	1							o
D	1	0	0	0	o						o
U	2	0	0	1	X	o					o
L	3	0	1	0	X	X	o				o
A	4	0	1	1	X	X	X	o			o
T	5	1	0	0	X	X	X	X	o		o
E	6	1	0	1	X	X	X	X	X	o	o
D											

matrix drive	matrix sense	code						matrix position
		F	E	D	C	B	A	
DRV0N	SEN0N	0	0	0	0	0	0	0
DRV1N	SEN0N	0	0	0	0	0	1	1
DRV2N	SEN0N	0	0	0	0	1	0	2
DRV3N	SEN0N	0	0	0	0	1	1	3
DRV4N	SEN0N	0	0	0	1	0	0	4
DRV5N	SEN0N	0	0	0	1	0	1	5
DRV6N	SEN0N	0	0	0	1	1	0	6
V_{SS}	SEN0N	0	0	0	1	1	1	7
*	SEN1N	0	0	1		**		8 to 15
*	SEN2N	0	1	0		**		16 to 23
*	SEN3N	0	1	1		**		24 to 31
*	SEN4N	1	0	0		**		32 to 39
*	SEN5N	1	0	1		**		40 to 47
*	SEN6N	1	1	0		**		48 to 55
*	SEN5N and SEN6N	1	1	1		**		56 to 63

Figuur 18/5.2-41: De bovenste tabel geeft de samenstelling van de adresbits Sx, de onderste van de commandobits A/F.

SAA 3006

32 x 64 commando's, biphase modulatie RC-5

Universele coder die werkt volgens het RC-5 systeem Philips. Er kunnen maximaal 32 groepen met ieder 64 commando's worden gegenereerd.
Deze schakeling wordt gekenmerkt door een uitzonderlijk voedingsbereik van minimaal 2 V!

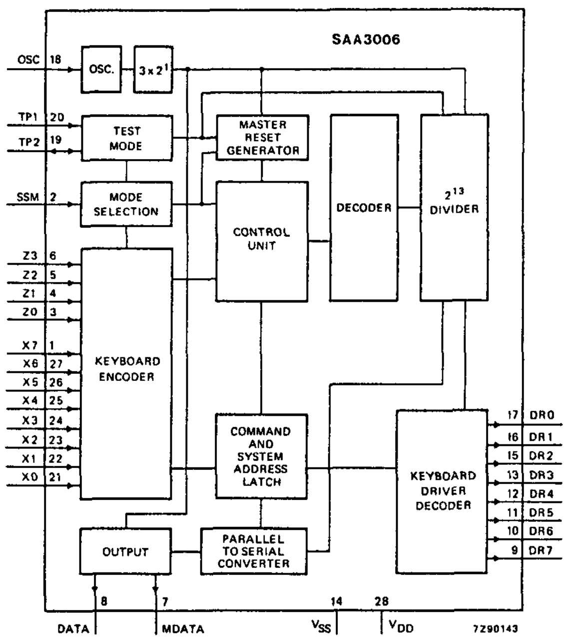
Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- behuizing: DIL-28
- aansluitgegevens: figuur 18/5.2-42
- intern blokschema: figuur 18/5.2-43
- voedingsspanning: +2 V min.
  +7 V max.
- stand-by stroom: 10 μA
- bedrijfsstroom: 10 mA max.
- uitgangsstroom: 10 mA max.
- systeem: biphase, RC-5
- klokfrequentie: 450 kHz max.

Systeembeschrijving

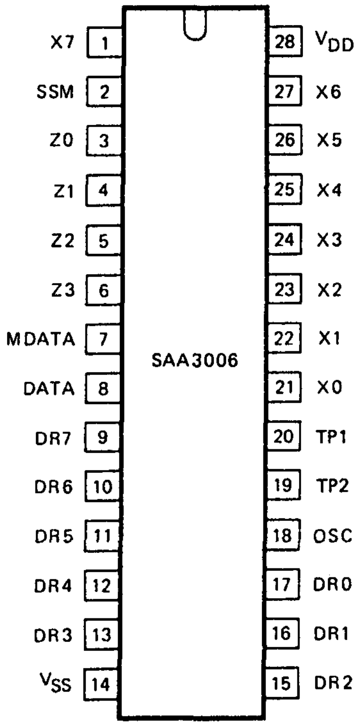
Het basisschema, exclusief uitgangstrap, rond de SAA 3006 is getekend in figuur 18/5.2-44.
Aan de hand van dit schema worden de functies van de belangrijkste pennen beschreven.

- DR0 tot en met DR7
  De vertikale scanlijnen van de twee toetsenmatrixen.
- X0 tot en met X7
  De horizontale scanlijnen van het instructie toetsenbord.



Figuur 18/5.2-43: Intern blokschema van de SAA 3006.

5.2 Coder-IC's



Pin	Naam	Functie
14	V_{SS}	negative supply (ground)
28	V_{DD}	positive supply
21	X0	keyboard command inputs with P-channel pull-up transistors
22	X1	
23	X2	
24	X3	
25	X4	
26	X5	
27	X6	
1	X7	
3	Z0	keyboard system inputs with P-channel pull-up transistors
4	Z1	
5	Z2	
6	Z3	
2	SSM	system mode selection input
20	TP1	test input
19	TP2	test input/output
18	OSC	oscillator input
17	DR0	scan driver output with open drain N-channel transistors
16	DR1	
15	DR2	
13	DR3	
12	DR4	
11	DR5	
10	DR6	
9	DR7	
7	MDATA	remote signal outputs (3-state outputs)
8	DATA	

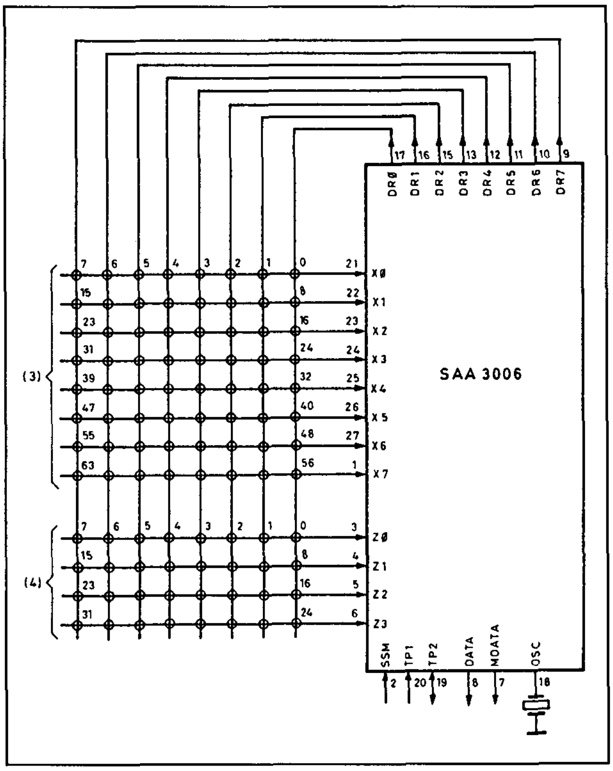
Figuur 18/5.2-42: Aansluitgegevens van de SAA 3006.

- Z0 tot en met Z3
  De horizontale scanlijnen van het adres toetsenbord.
- SSM
  De System Mode Selection input. Als deze ingang laag is worden beide toetsenborden geactiveerd. Na het indrukken van een toets van het adres veld wordt deze code in de interne system adress latch opgeslagen en wordt de eerstvolgende instructie voorzien van het geselecteerde adres. Als deze ingang hoog is vervalt het adres toetsenbord en moet men een DR-lijn vast verbinden met een Z-lijn voor het eenmalig selecteren van een adres. Alle instructiecodes worden voorzien van dit vaste adres.
- DATA en MDATA
  Beide uitgangen leveren de seriële RC-5 code, maar het MDATA-signaal is gemoduleerd met 1/12 van de oscillatorfrequentie met een dutysycle van 25 %. Ieder bit bestaat dan uit 32 impulsen.

In de tabel van figuur 18/5.2-45 is het verband gegeven tussen de commandonummers, de toetsenbordmatrix en de samenstelling van de databits C0 tot en met C 5. In de tabel van figuur 18/5.2-46 geldt hetzelfde voor de adresbits S0 tot en met S4.

5.2 Coder-IC's

Tot slot is in figuur 18/5.2-47 het schema van een discrete LED-driver getekend die aangesloten moet worden op de MDATA-uitgang van de SAA 3006.



Figuur 18/5.2-44: Basisschema rond de SAA 3006.

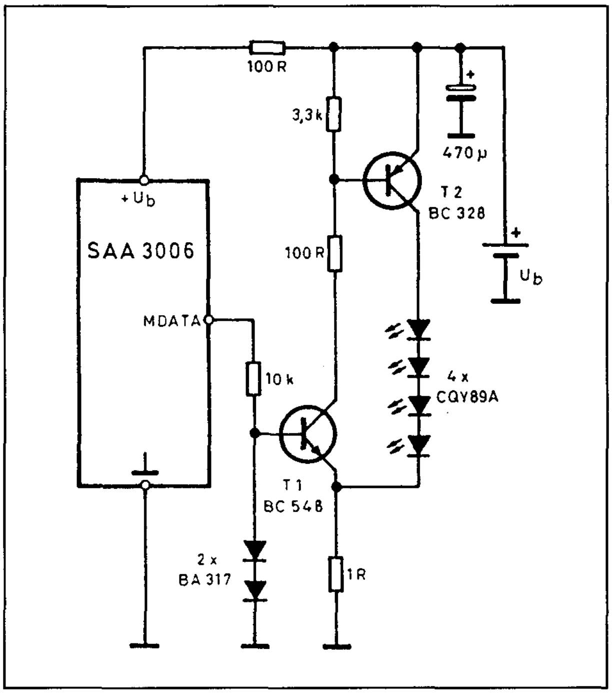
code no.	X-lines X..								DR-lines DR..								command bits C..					
	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	5	4	3	2	1	0
0	•								•								0	0	0	0	0	0
1	•									•							0	0	0	0	0	1
2	•										•						0	0	0	0	1	0
3	•											•					0	0	0	0	1	1
4	•												•				0	0	0	1	0	0
5	•													•			0	0	0	1	0	1
6	•														•		0	0	0	1	1	0
7	•															•	0	0	0	1	1	1
8		•							•								0	0	1	0	0	0
9		•								•							0	0	1	0	0	1
10		•									•						0	0	1	0	1	0
11		•										•					0	0	1	0	1	1
12		•											•				0	0	1	1	0	0
13		•												•			0	0	1	1	0	1
14		•													•		0	0	1	1	1	0
15		•														•	0	0	1	1	1	1
16			•						•								0	1	0	0	0	0
17			•							•							0	1	0	0	0	1
18			•								•						0	1	0	0	1	0
19			•									•					0	1	0	0	1	1
20			•										•				0	1	0	1	0	0
21			•											•			0	1	0	1	0	1
22			•												•		0	1	0	1	1	0
23			•													•	0	1	0	1	1	1
24				•					•								0	1	1	0	0	0
25				•						•							0	1	1	0	0	1
26				•							•						0	1	1	0	1	0
27				•								•					0	1	1	0	1	1
28				•									•				0	1	1	1	0	0
29				•										•			0	1	1	1	0	1
30				•											•		0	1	1	1	1	0
31				•												•	0	1	1	1	1	1
32					•				•								1	0	0	0	0	0
33					•					•							1	0	0	0	0	1
34					•						•						1	0	0	0	1	0
35					•							•					1	0	0	0	1	1
36					•								•				1	0	0	1	0	0
37					•									•			1	0	0	1	0	1
38					•										•		1	0	0	1	1	0
39					•											•	1	0	0	1	1	1
40						•			•								1	0	1	0	0	0
41						•				•							1	0	1	0	0	1
42						•					•						1	0	1	0	1	0
43						•						•					1	0	1	0	1	1
44						•							•				1	0	1	1	0	0
45						•								•			1	0	1	1	0	1
46						•									•		1	0	1	1	1	0
47						•										•	1	0	1	1	1	1
48							•		•								1	1	0	0	0	0
49							•			•							1	1	0	0	0	1
50							•				•						1	1	0	0	1	0
51							•					•					1	1	0	0	1	1
52							•						•				1	1	0	1	0	0
53							•							•			1	1	0	1	0	1
54							•								•		1	1	0	1	1	0
55							•									•	1	1	0	1	1	1
56								•	•								1	1	1	0	0	0
57								•		•							1	1	1	0	0	1
58								•			•						1	1	1	0	1	0
59								•				•					1	1	1	0	1	1
60								•					•				1	1	1	1	0	0
61								•						•			1	1	1	1	0	1
62								•							•		1	1	1	1	1	0
63								•								•	1	1	1	1	1	1

Figuur 18/5.2-45: De samenstelling van de commandocodes bij het RC-5 systeem.

5.2 Coder-IC's

system no.	Z-lines Z.. 0	1	2	3	DR-lines DR.. 0	1	2	3	4	5	6	7	system bits S.. 4	3	2	1	0
0	•				•								0	0	0	0	0
1	•					•							0	0	0	0	1
2	•						•						0	0	0	1	0
3	•							•					0	0	0	1	1
4	•								•				0	0	1	0	0
5	•									•			0	0	1	0	1
6	•										•		0	0	1	1	0
7	•											•	0	0	1	1	1
8		•			•								0	1	0	0	0
9		•				•							0	1	0	0	1
10		•					•						0	1	0	1	0
11		•						•					0	1	0	1	1
12		•							•				0	1	1	0	0
13		•								•			0	1	1	0	1
14		•									•		0	1	1	1	0
15		•										•	0	1	1	1	1
16			•		•								1	0	0	0	0
17			•			•							1	0	0	0	1
18			•				•						1	0	0	1	0
19			•					•					1	0	0	1	1
20			•						•				1	0	1	0	0
21			•							•			1	0	1	0	1
22			•								•		1	0	1	1	0
23			•									•	1	0	1	1	1
24				•	•								1	1	0	0	0
25				•		•							1	1	0	0	1
26				•			•						1	1	0	1	0
27				•				•					1	1	0	1	1
28				•					•				1	1	1	0	0
29				•						•			1	1	1	0	1
30				•							•		1	1	1	1	0
31				•								•	1	1	1	1	1

Figuur 18/5.2-46: De samenstelling van de adrescodes bij het RC-5 systeem.



Figuur 18/5.2-47: Een discrete LED-driver die kan samenwerken met de SAA 3006.

SAA 3027

32 x 64 commando's, biphase modulatie RC-5

Universele coder die werkt volgens het RC-5 systeem Philips. Er kunnen maximaal 32 groepen met ieder 64 commando's worden gegenereerd.

Volledig vergelijkbaar met de SAA 3006, het enige verschil is dat de 3027 met een hogere voedingsspanning werkt en een LC-oscillator heeft. De 3027 is bedoeld als locale coder in een ontvanger, terwijl de 3006 speciaal ontworpen is voor gebruik in afstandsbedieningen.

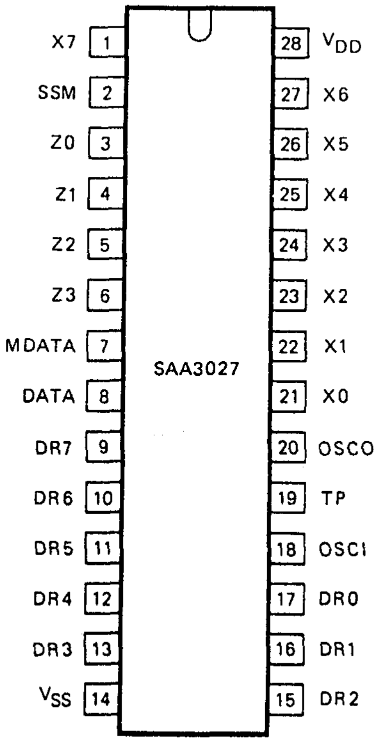
Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- behuizing: DIL-28
- aansluitgegevens: figuur 18/5.2-48
- intern blokschema: figuur 18/5.2-49
- voedingsspanning: +4,75 V min.
  +12,6 V max.
- stand-by stroom: 10 µA
- bedrijfsstroom: 10 mA max.
- uitgangsstroom: 10 mA max.
- systeem: biphase, RC-5
- klokfrequentie: 450 kHz max.

Voorbeeld-schakeling

- figuur 18/5.2-50:
  Schakeling van het toetsenbord en van de oscillator.

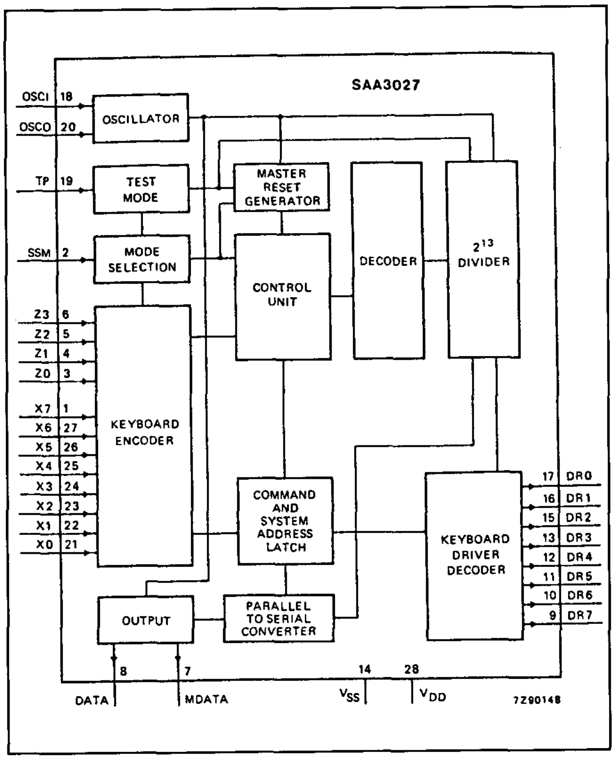
5.2 Coder-IC's



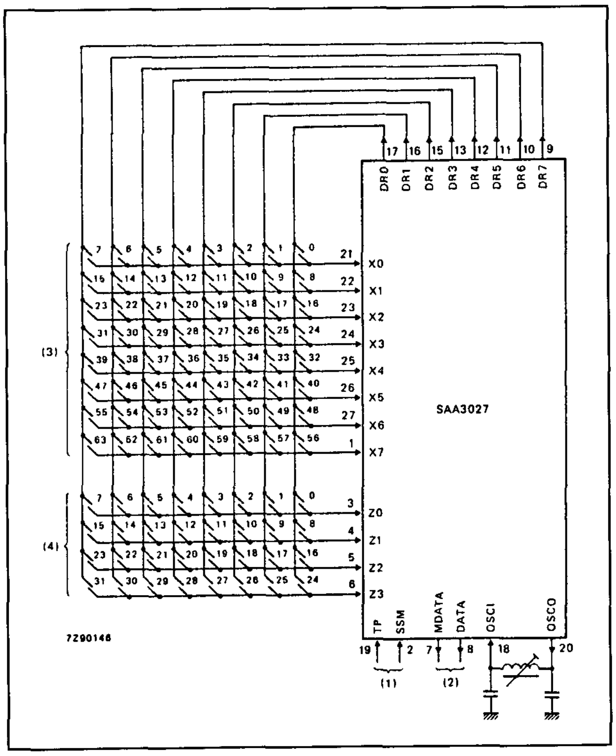
Pin	Symbol	Description
14	V_{SS}	negative supply (ground)
28	V_{DD}	positive supply
21	X0	keyboard command inputs with P-channel pull-up transistors
22	X1	
23	X2	
24	X3	
25	X4	
26	X5	
27	X6	
1	X7	
3	Z0	keyboard system inputs with P-channel pull-up transistors
4	Z1	
5	Z2	
6	Z3	
2	SSM	system mode selection input
19	TP	test pin
18	OSC1	oscillator input
20	OSCO	oscillator output
17	DR0	scan driver outputs with open drain N-channel transistors
16	DR1	
15	DR2	
13	DR3	
12	DR4	
11	DR5	
10	DR6	
9	DR7	
7	MDATA	remote signal outputs (3-state outputs)
8	DATA	

Figuur 18/5.2-48: Aansluitgegevens van de SAA 3027.

5.2 Coder-IC's



Figuur 18/5.2-49: Intern blokschema van de SAA 3027.



Figuur 18/5.2-50: Basisschakeling rond de SAA 3027.

SDA 3206

6 commando's, biphase modulatie

Eenvoudige coder die werkt volgens standaard biphase systeem van Siemens. Er kunnen slechts 6 commando's worden gegenereerd, die worden gedecodeerd door een SAB 4209.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.2-51
- intern blokschema: figuur 18/5.2-52
- voedingsspanning: +5 V min.
  +10 V max.
- stand-by stroom: 1 μA
- bedrijfsstroom: 5 mA max.
- uitgangsstroom: 0,5 mA max.
- systeem: biphase, zie figuur 18/5.2-53
- klokfrequentie: 60 kHz max.

Voorbeeld-schakeling

- figuur 18/5.2-54:

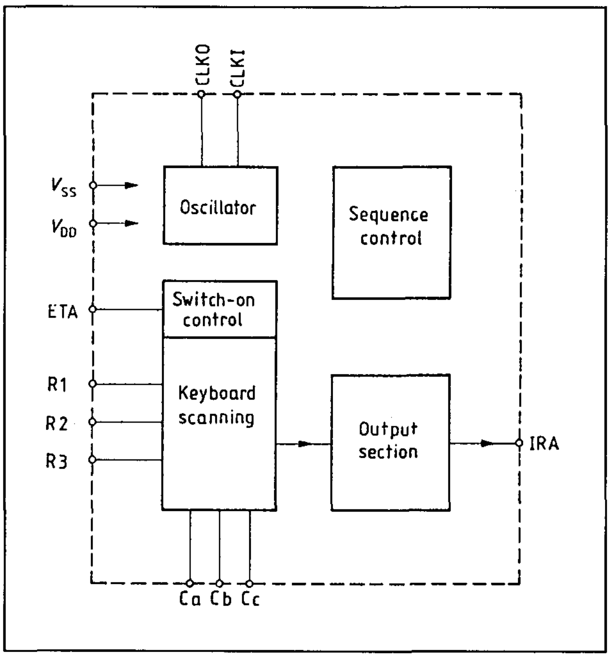
Standaardschakeling rond de SDA 3206 met LC-kring als oscillator. De transistor BC 238 zet de schakeling in stand-by als geen toets

Pin No.	Function
1	V_{SS}
2	Column a
3	Column b
4	Column c
5	
6	V_{DD}
7	ETA (switch-on transistor output)
8	IRA (infrared output)
9	Row 1
10	Row 2
11	Row 3
12	
13	
14	
15	
16	
17	CLKI (oscillator input)
18	CLKO (oscillator output)

Pins 5, 12, 13, 14, 15, 16 are not allowed to be connected.

Figuur 18/5.2-51: Aansluitgegevens van de SDA 3206.

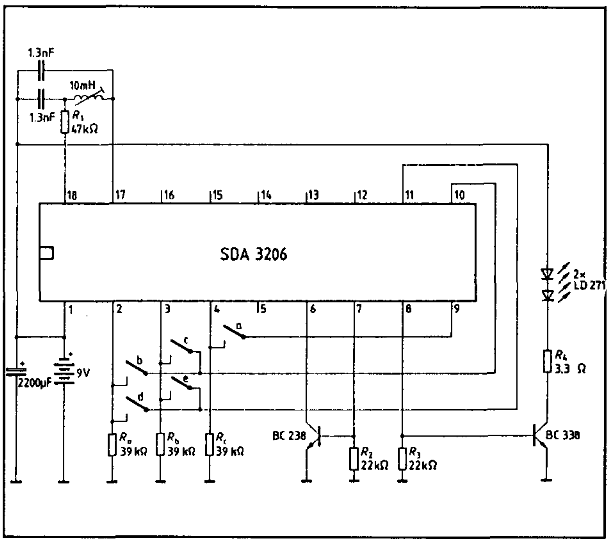
5.2 Coder-IC's



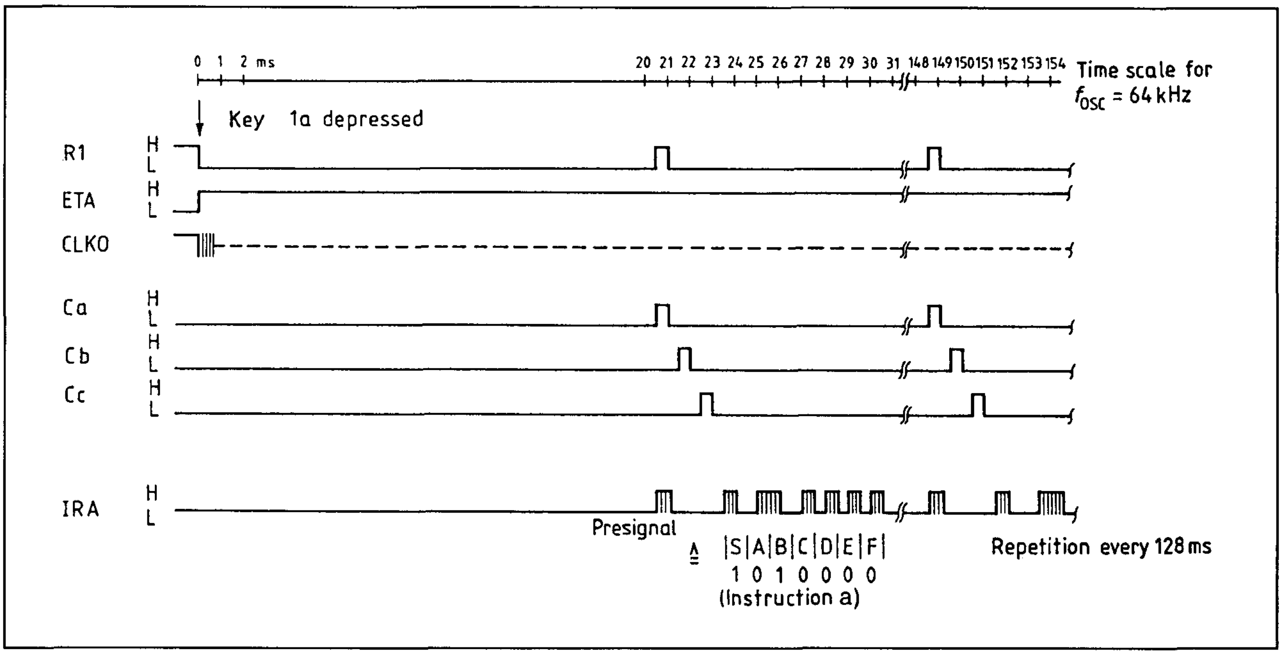
Figuur 18/5.2-52: Intern blokschema van de SDA 3206.

wordt gedrukt. Eventueel kan de LED-driver vervangen worden door een constante stroombron.

Figuur 18/5.2-55 geeft het verband tussen ingedrukte toets, samenstelling van de seriële code en genormaliseerde codebenaming binnen het Siemens systeem.



Figuur 18/5.2-54: Voorbeeld-schakeling rond de SDA 3206.



Figuur 18/5.2-53: Uitgangscode van de SDA 3206.

5.2 Coder-IC's

Instruction	Code FED	CBA	Logic operation
a	0 0 0	0 1 0	1c
b	0 0 0	1 0 0	2a
c	0 0 0	1 0 1	2b
d	0 0 1	0 0 0	3a
e	0 0 1	0 0 1	3b
f	1 1 1	1 1 0	End instruction

Figuur 18/5.2-55: Verband tussen toetsen en uitgangscode.

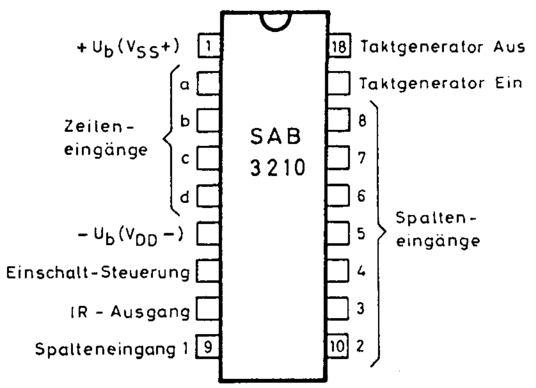
SAB 3210

8 x 64 commando's, biphase modulatie IR 60

De SAB 3210 is de standaard coder van het IR 60 systeem van Siemens. In de basisuitvoering zijn 32 instructies mogelijk, dit bereik is echter tamelijk eenvoudig tot 64 uit te breiden. Van deze 64 zijn er echter vier verboden omdat deze code meerduidige betekenis hebben in het IR 60 systeem.

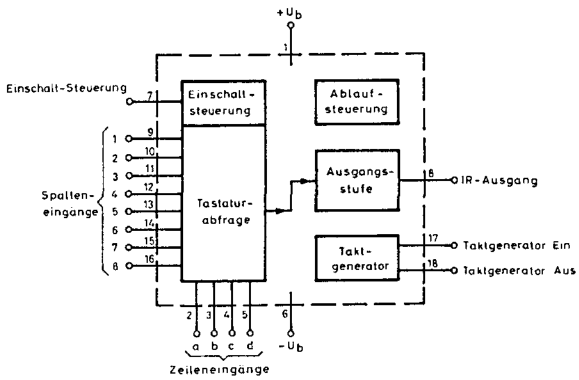
Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.2-56
- intern blokschema: figuur 18/5.2-57



Figuur 18/5.2-56: Aansluitgegevens van de SAB 3210.

- voedingsspanning: + 5 V min.
  + 16 V max.
- stand-by stroom: 1 μA
- bedrijfsstroom: 5 mA max.
- systeem: biphase IR 60
- codesamenstelling: figuur 18/5.2-58
- klokfrequentie: 60 kHz max.



Figuur 18/5.2-57: Intern blokschema van de SAB 3210.

Functiebeschrijving

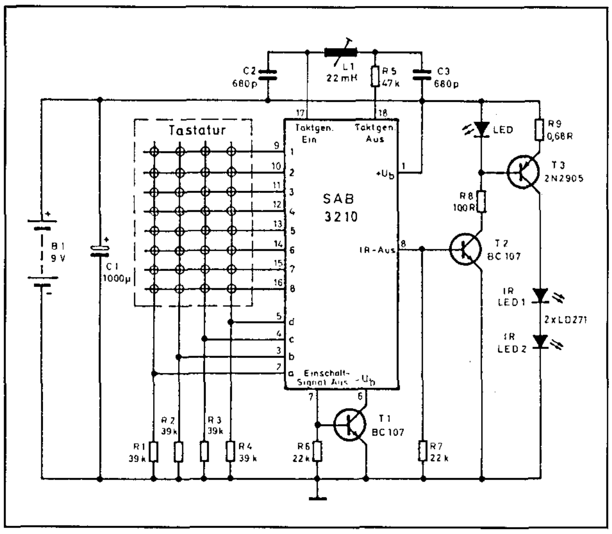
Het algemene schema rond de SAB 3210 is getekend in figuur 18/5.2-59. Na het verbinden van een horizontale met een vertikale lijn uit de toetsenbordmatrix wordt de op de pennen 6 en 7 aangesloten transistor in verzadiging gestuurd. Deze transistor zet de volledige schakeling onder spanning, zodat het IC omschakelt van de stand-by naar de werk modus. Nadien wordt de bij deze verbinding horende code uitgezonden. Zolang de verbinding blijft bestaan zal de code om de 120 ms herhaald worden. De code zélf neemt ongeveer 7 ms in beslag. Na het verbreken van de verbinding zendt het IC een zogenaamd 'slot-bevel' uit. Deze code heeft de samenstelling '111110' en kan door de ontvanger herkend worden.
Het IC is vergrendeld tegen het gelijktijdig indrukken van twee toetsen. Stelt de schakeling dit vast, dan wordt onmiddellijk het genoemde slot-bevel uitgezonden.

5.2 Coder-IC's

Grund-Befehle			Erweiterungsbefehle		
Befehl Nr.	Code FED CBA	Taste	Befehl Nr.	Code FED CBA	Taste
0	000 000	1a	32	100 000	81a
1	000 001	1b	33	100 001	81b
2	000 010	1c	34	100 010	81c
3	000 011	1d	35	100 011	81d
4	000 100	2a	36	100 100	82a
5	000 101	2b	37	100 101	82b
6	000 110	2c	38	100 110	82c
7	000 111	2d	39	100 111	82d
8	001 000	3a	40	101 000	83a
9	001 001	3b	41	101 001	83b
10	001 010	3c	42	101 010	83c
11	001 011	3d	43	101 011	83d
12	001 100	4a	44	101 100	84a
13	001 101	4b	45	101 101	84b
14	001 110	4c	46	101 110	84c
15	001 111	4d	47	101 111	84d
16	010 000	5a	48	110 000	85a
17	010 001	5b	49	110 001	85b
18	010 010	5c	50	110 010	85c
19	010 011	5d	51	110 011	85d
20	010 100	6a	52	110 100	86a
21	010 101	6b	53	110 101	86b
22	010 110	6c	54	110 110	86c
23	010 111	6d	55	110 111	86d
24	011 000	7a	56	111 000	87a
25	011 001	7b	57	111 001	87b
26	011 010	7c	58	111 010	87c
27	011 011	7d	59	111 011	87d
28	011 100	8a	60	111 100	unbe-
29	011 101	8b	61	111 101	nutzt
30	011 110	8c	62	111 110	Schluß-befehl
31	011 111	8d	63	111 111	verboten*

*Wegen Mehrdeutigkeit im Biphase-Code

Figuur 18/5.2-58: Verband tussen de ingedrukte toetsen en de samenstelling van de seriële code bij de SAB 3210.

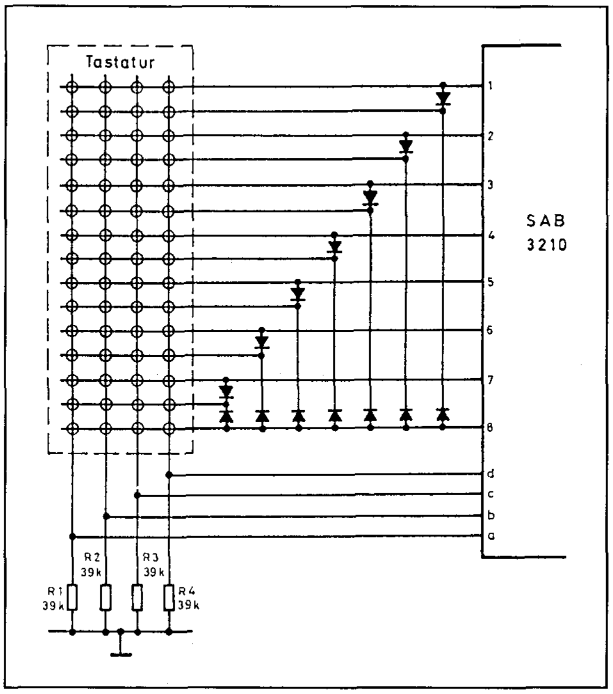


Figuur 18/5.2-59: Basisschakeling rond de SAB 3210.

Voorbeeld-schakeling

- figuur 18/5.2-60:

Uitbreiding van het aantal instructies tot 64 door de schakelaarmatrix uit te breiden met een diodematrix.



Figuur 18/5.2-60: Uitbreiding tot 64 codes.

SLB 3801

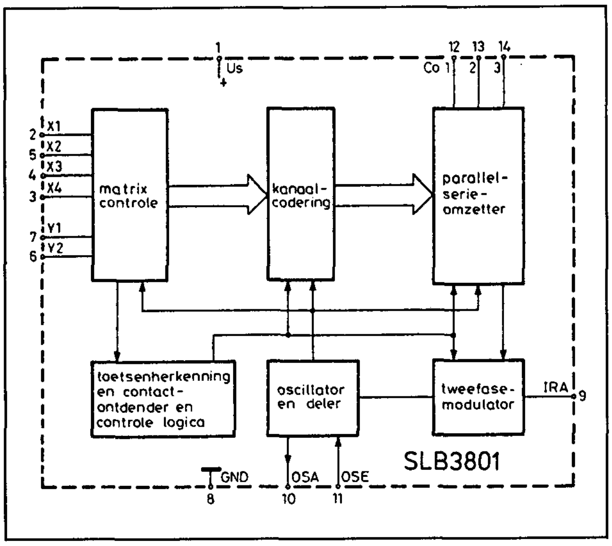
8 x 8 commando's, biphase modulatie

Niet gestandaardiseerde coder van Siemens die moet samenwerken met de SLB 3802 decoder. Er wordt met een 8 bit biphase code op carrier gewerkt. De acht adressen worden vast ingesteld oor middel van schakelaars.

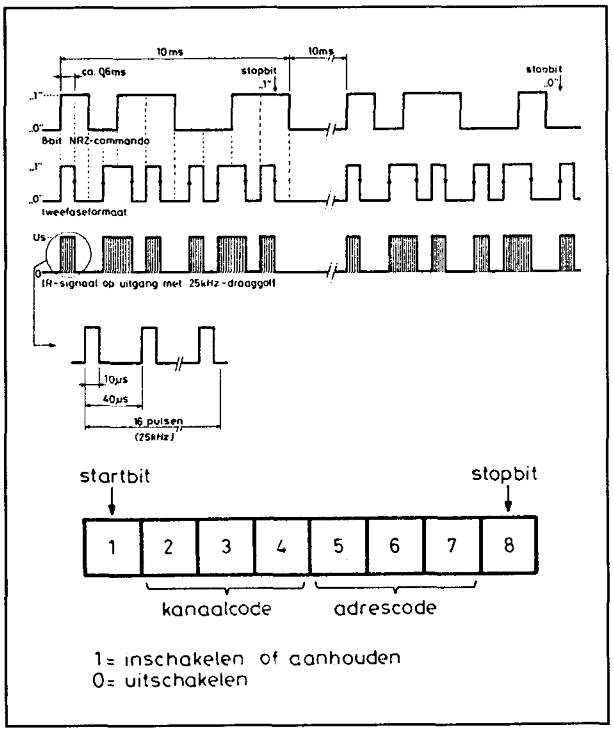
Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- behuizing: DIL-14
- aansluitgegevens en intern blokschema: figuur 18/5.2-61
- voedingsspanning: + 4,5 V min.
  + 15 V max.
- stand-by stroom: 0,15 μA
- systeem: biphase, zie figuur 18/5.2-62
- klokfrequentie: 455 kHz max.

5.2 Coder-IC's



Figuur 18/5.2-61: Aansluitgegevens van de SLB 3801.

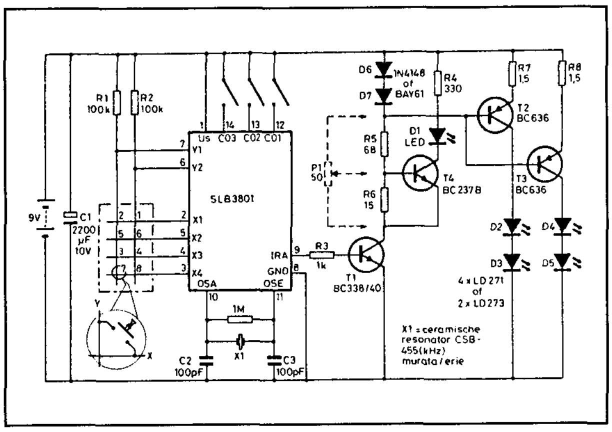


Figuur 18/5.2-62: Samenstelling van de code bij de SLB 3801.

Voorbeeld-schakeling

- figuur 18/5.2-63:

Praktische schakeling rond de SLB 3801. Met de drie schakelaars tussen de voeding en de CO-pennen kan het adres ingesteld worden. Transistor T4 en LED D1 geven een indicatie van de batterijtoestand. Deze LED gaat branden bij het bedienen van het toetsenbord als de batterijspanning groot genoeg is. Zakt deze onder een drempelwaarde, dan zal de LED niet meer oplichten. Figuur 18/5.2-64 geeft het verband tussen de adressen, de code op de CO-pennen en de samenstelling van de adresbits.



Figuur 18/5.2-63: Praktische schakeling met de SLB 3801.

Adres	Start-bit 1	Kanaal-code 2 3 4	Adres-code 5 6 7	Stop-bit 8	CO1	CO2	CO3
A	–	1 tot 8	0 0 0	–	L	L	L
B	–	1 tot 8	0 0 1	–	L	L	H
C	–	1 tot 8	0 1 0	–	L	H	L
D	–	1 tot 8	0 1 1	–	L	H	H
E	–	1 tot 8	1 0 0	–	H	L	L
F	–	1 tot 8	1 0 1	–	H	L	H
G	–	1 tot 8	1 1 0	–	H	H	L
H	–	1 tot 8	1 1 1	–	H	H	H

Figuur 18/5.2-64: Verband tussen de ingedrukte toetsen en de samenstelling van de seriële code bij de SLB 3801.

UAA 4000

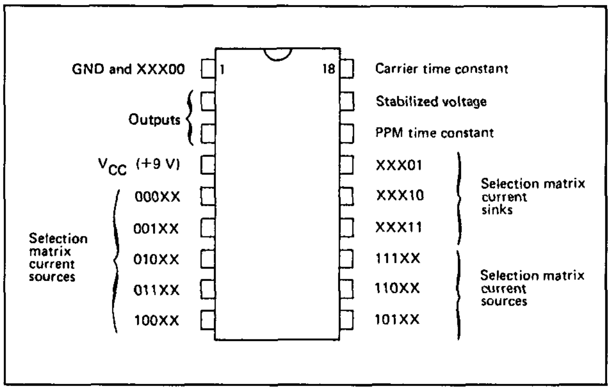
32 commando's, pulspositie modulatie RCD

Coder van Thomson, die werkt volgens het RCD-systeem van Plessey. Er kunnen maximaal acht bij vier commando's worden gegenereerd.

5.2 Coder-IC's

Technische gegevens

- fabrikant: Thomson Semiconductor
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.2-65
- intern blokschema: figuur 18/5.2-66
- voedingsspanning: +7 V min.
  +11 V max.
- stand-by stroom: 30 μA
- bedrijfsstroom: 16 mA max.
- systeem: puls positie modulatie RCD
- woordlengte: 5 bit



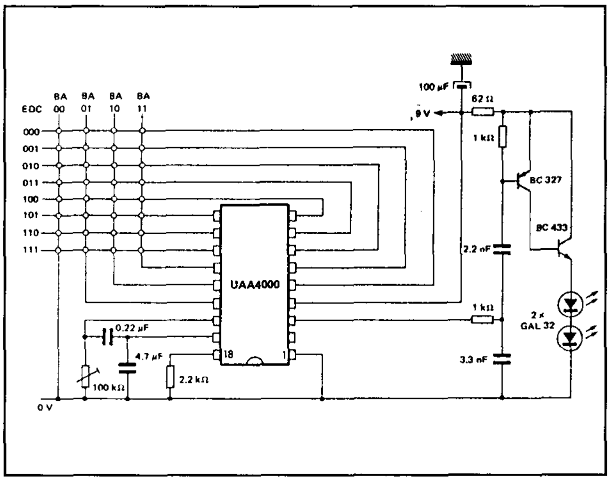
Figuur 18/5.2-65: Aansluitgegevens van de UAA 4000.

- klokfrequentie: 485 kHz
- carrierfrequentie: 0 tot 200 kHz
- datasnelheid: 1 B/s tot 10 kB/s

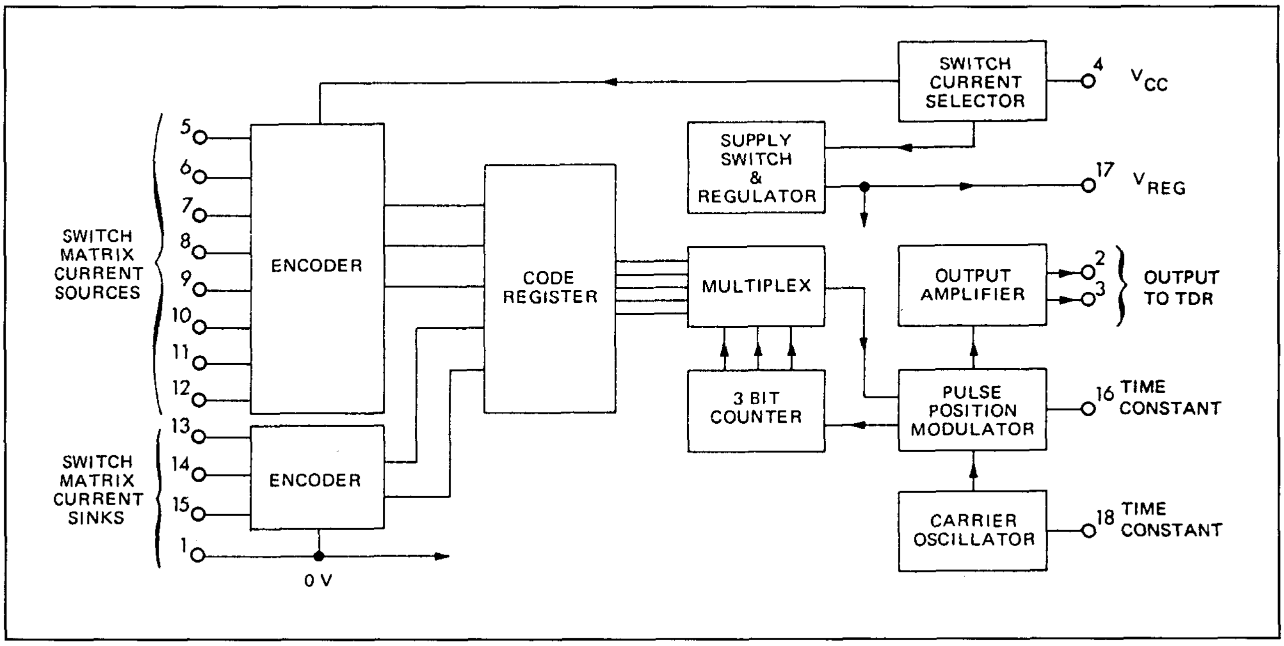
Voorbeeld-schakeling

- figuur 18/5.2-67:

Basisschakeling rond de UAA 4000.



Figuur 18/5.2-67: Het door de fabrikant voorgeschreven standaardschema rond de UAA 4000.



Figuur 18/5.2-66: Intern blokschema van de UAA 4000.

5.2 Coder-IC's

MC 14497 P

62 commando's, biphase modulatie IR 60
Coder van Motorola die werkt volgens het IR 60 systeem van Siemens. Er kunnen in de standaard uitvoering maximaal 32 commando's worden gegenereerd, aantal dat door externe schakelingen tot 62 opgevoerd kan worden.
Door middel van een schakelaar kan het IC echter omgeschakeld worden naar een soort van bifrequentiemodulatie.

Technische gegevens

- fabrikant: Motorola
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens en intern blokschema: figuur 18/5.2-68
- voedingsspanning: +5 V min.
  +10 V max.
- stand-by stroom: 50 μA
- bedrijfsstroom: 5 mA max.
- systeem: biphase, IR 60
  bifrequent, zie later
- woordlengte: 5 bit
- klokfrequentie: 500 kHz

Programmering

Op het IC kunnen drie schakelaars worden aangesloten waarmee met de werking van de schakeling kan programmeren.
In figuur 18/5.2-69 is dit deel van de schakeling getekend met de tabel die de programmeermogelijkheden geeft.
Met schakelaar FK3 kan men de polariteit van bit DF ompolen, waardoor men toegang krijgt tot 32 extra instructies. Bij AM-modulatie wordt het biphase modulatie systeem gebruikt. In de stand FSK wordt een laag bit voorgesteld door een halve periode signaal met een frequentie van 41,66 kHz, opgevolgd door en halve periode met een frequentie van 50 kHz. Bij een hoog bit draait deze volgorde om.

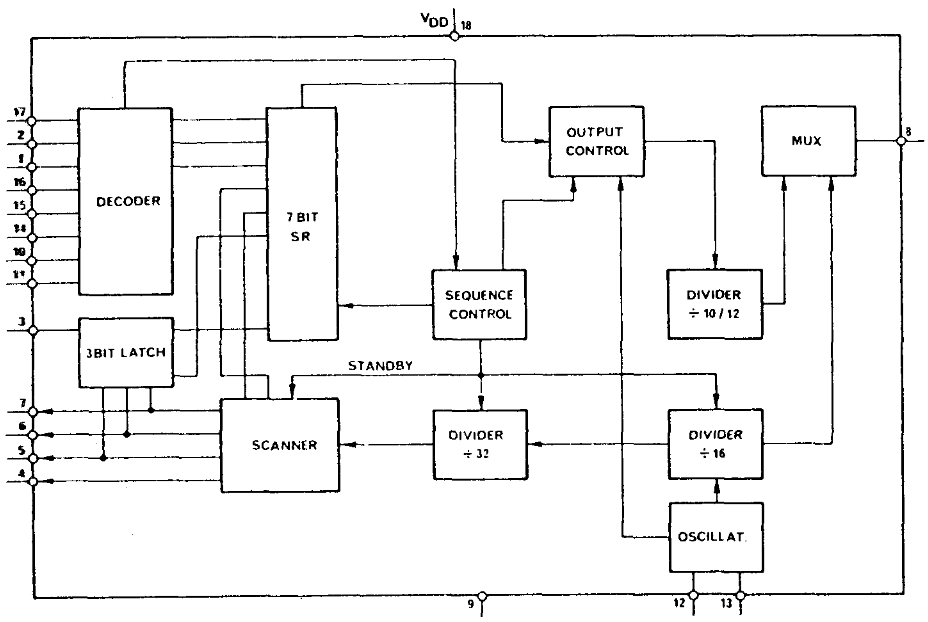
Voorbeeld-schakelingen

- figuur 18/5.2-70:

Standaardschema rond de MC 14497 P.

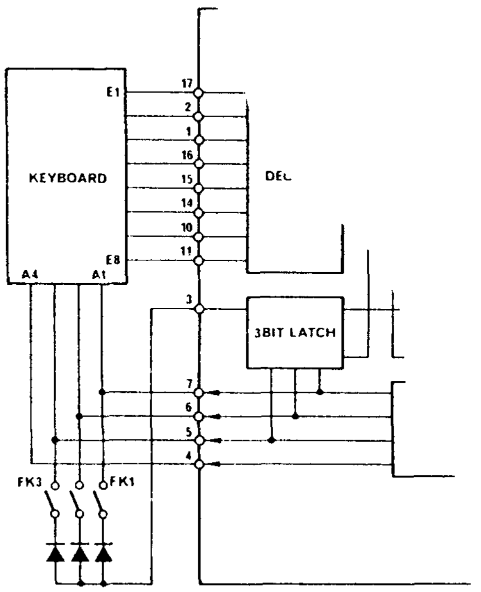
- figuur 18/5.2-71:

Door het opnemen van een diodematrix kan het aantal commando's uitgebreid worden tot 62.



Figuur 18/5.2-68: Aansluitgegevens en intern blokschema van de MC 14497 P.

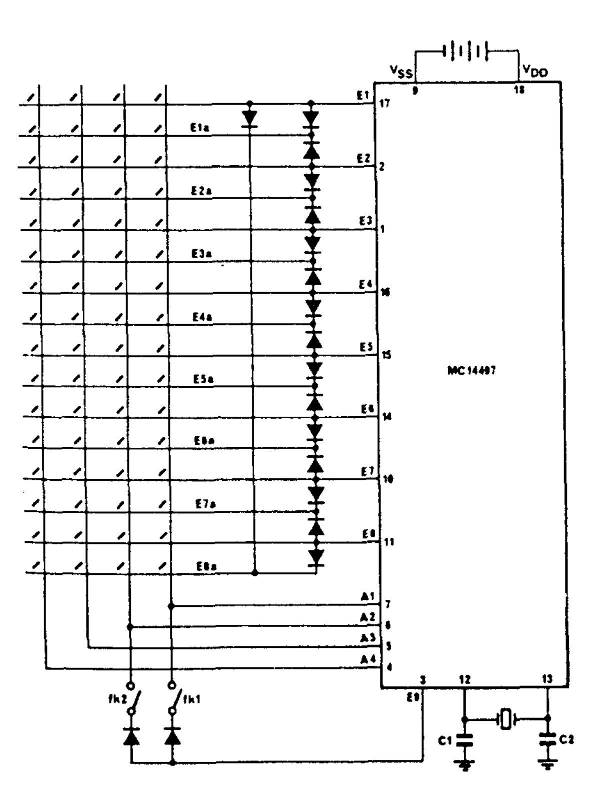
5.2 Coder-IC's



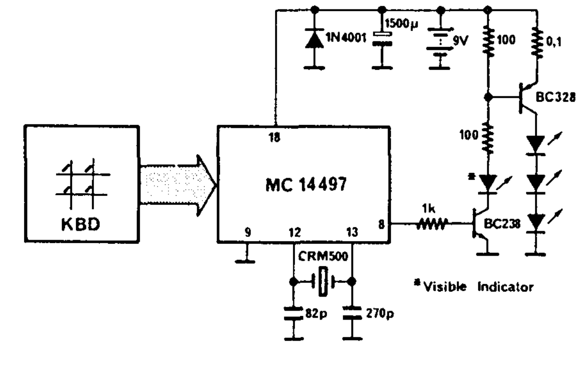
	Start-bit	Modulation	bit-F	Channels
E9 - open	1	FSK	0	0 - 31
E9 - A1 (FK1)	1	AM	0	0 - 31
E9 - A2 (FK2)	0	FSK	0	0 - 31*
E9 - A3 (FK3)	1	FSK	1	32 - 61
E9 - A1 + A2	0	AM	0	0 - 31
E9 - A1 + A3	1	AM	1	32 - 61
E9 - A2 + A3	0	FSK	1	32 - 61*
E9 - A1 + A2 + A3	0	AM	1	32 - 61

* = Not allowed.

Figuur 18/5.2-69: De programmeermogelijkheden van de MC 14497 P.



Figuur 18/5.2-71: Uitbreiden van het aantal instructies tot 62.



Figuur 18/5.2-70: Standaardschema rond de MC 14497.

AY-5-8410

23 commando's, speciaal

Coder van General Instruments, die werkt volgens een eigen systeem dat door de decoder van het type AY-5-8420 gedecodeerd kan worden.

Technische gegevens

- fabrikant: General Instruments
- behuizing: DIL-18

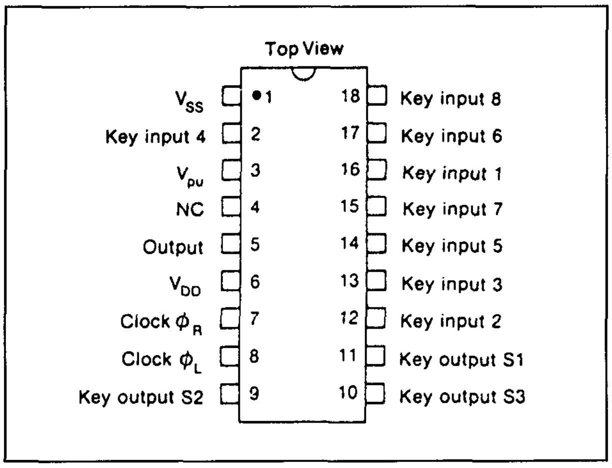
5.2 Coder-IC's

- aansluitgegevens: 18/5.2-72
- voedingsspanning: -20 V max.
- stand-by stroom: 6 μA
- bedrijfsstroom: 2 mA max.
- systeem: speciaal, niet gespecificeerd
- toetscodering: figuur 18/5.2-73 (de kanaalnummers verwijzen naar de ontvangerfuncties van de AY-5-58420)

Voorbeeld-schakeling

- figuur 18/5.2-74:

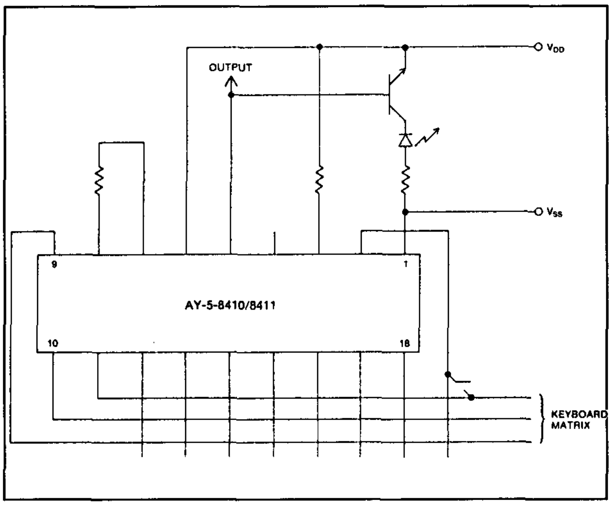
Standaardschema rond de AY-5-8410.



Figuur 18/5.2-72: Aansluitgegevens van de AY-5-8410.

Key Strobe / Input Line	S 2	S 3	S 1
1	Ch 24	16	16
2	9	17	25
3	10	18	26
4	11	19	27
5	12	20	28
6	13	21	29
7	14	22	30
. 8	15	23	31

Figuur 18/5.2-73: Verband tussen de matrixverbindingen en de uitgezonden codenummers.



Figuur 18/5.2-74: Het door de fabrikant gegeven schema rond de AY-5-8410 is helaas niet gedocumenteerd met componentenwaarden!

AY-5-8411

23 commando's, speciaal

Coder van General Instruments, die werkt volgens een eigen systeem dat door de decoder van het type AY-5-8420 gedecodeerd kan worden. Identiek aan de AY-5-8410, echter met een lagere maximale voedingsspanning.

Technische gegevens

- fabrikant: General Instruments
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: 18/5.2-72
- voedingsspanning: -9 V max.

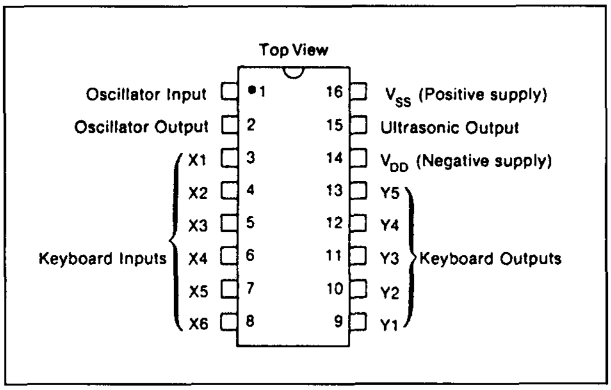
Voor de overige gegevens wordt verwezen naar de AY-5-8410.

AY-5-8450

30 commando's, frequentiecodering

Coder van General Instruments, die werkt met 30 verschillende frequenties in de band tussen 34 en 44 kHz. Deze signalen kunnen gedecodeerd worden door de decoders van het type AY-5-8460, AY-5-8461, SAA 1025 en SAA 1130.

5.2 Coder-IC's



Figuur 18/5.2-75: Aansluitgegevens van de AY-5-8450.

Key	Frequency (Hz)
X1 Y1	33944.89
X1 Y2	37062.28
X1 Y3	37408.66
X1 Y4	37755.03
X1 Y5	38101.41
X2 Y1	34291.21
X2 Y2	38447.97
X2 Y3	38794.16
X2 Y4	39140.54
X2 Y5	39486.92
X3 Y1	34637.65
X3 Y2	39833.29
X3 Y3	40179.67
X3 Y4	40526.05
X3 Y5	40872.42
X4 Y1	34984.02
X4 Y2	41218.80
X4 Y3	41565.18
X4 Y4	41911.55
X4 Y5	42257.93
X5 Y1	35330.40
X5 Y2	35676.78
X5 Y3	3602315
X5 Y4	42604.31
X5 Y5	42950.68
X6 Y1	36369.53
X6 Y2	36715.91
X6 Y3	43297.06
X6 Y4	43643.43
X6 Y5	43989.81

Figuur 18/5.2-76: Verband tussen de matrixverbindingen en de uitgezonden frequenties bij de AY-5-8450.

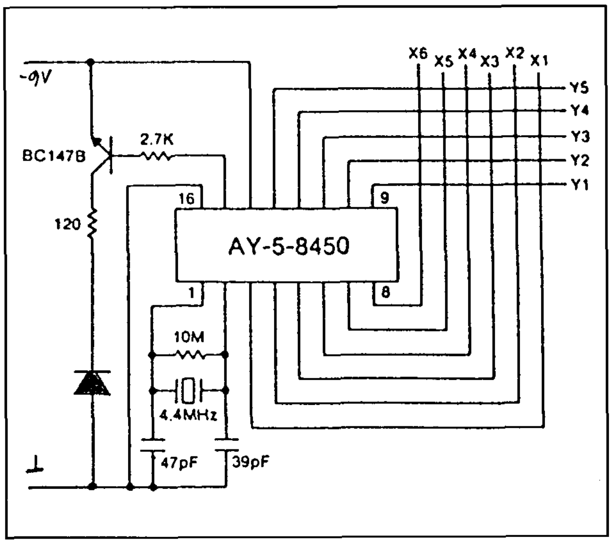
Technische gegevens

- fabrikant: General Instruments
- behuizing: DIL-16
- aansluitgegevens: 18/5.2-75
- voedingsspanning: -10 V max.
- stand-by stroom: 5 μA
- bedrijfsstroom: 12 mA max.
- systeem: frequentiecodering, zie figuur 18/5.2-76
- klokfrequentie: 4,4336 MHz

Voorbeeld-schakeling

- figuur 18/5.2-77:

Standaardschema rond de AY-5-8450.



Figuur 18/5.2-77: Het door de fabrikant gegeven schema rond de AY-5-8450.

5.2 Coder-IC's

18/5.3

LED-drivers

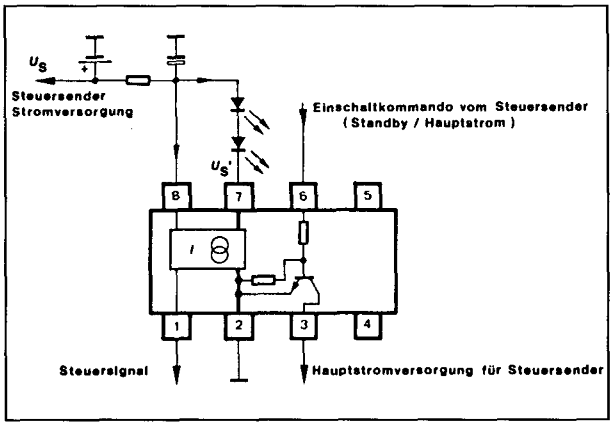
U 427 B

2 LED's, 1,3 A, 1,2 V

LED-driver van Telefunken met ingebouwde stand-by ingang, die gestuurd moet worden uit het zender-IC en de stroomopname van het IC minimaliseert.

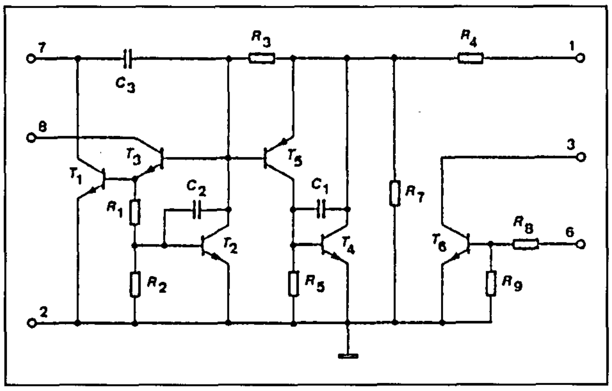
Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-8, SO-8
- intern blokschema en aansluitgegevens: figuur 18/5.3-1
- intern schema: figuur 18/5.3-2
- voedingsspanning: 5 V min.
  10 V max.
- minimale voedingsspanning voor stroomstabilisatie: 1,2 V
- piekstroom door LED's:
  - 1,8 A bij een totale duty-cycle van het uitgezonden signaal van 0,0028.
  - 1,3 A gegarandeerd bij alle exemplaren



Figuur 18/5.3-1: Aansluitgegevens van de U 427 B.

- gemiddelde voedingsstroom bij uitzenden: 25 mA
- gemiddelde voedingsstroom in stand-by: 1 μA max.
- verzadigingsspanning eindtransistor: 1,2 V max.



Figuur 18/5.3-2: Intern schema van de U 427 B.

Voorbeeld-schakeling

- figuur 18/5.3-3:

De U 427 B gebruikt in combinatie met de coder U 327 MD van Telefunken.

U 428 B

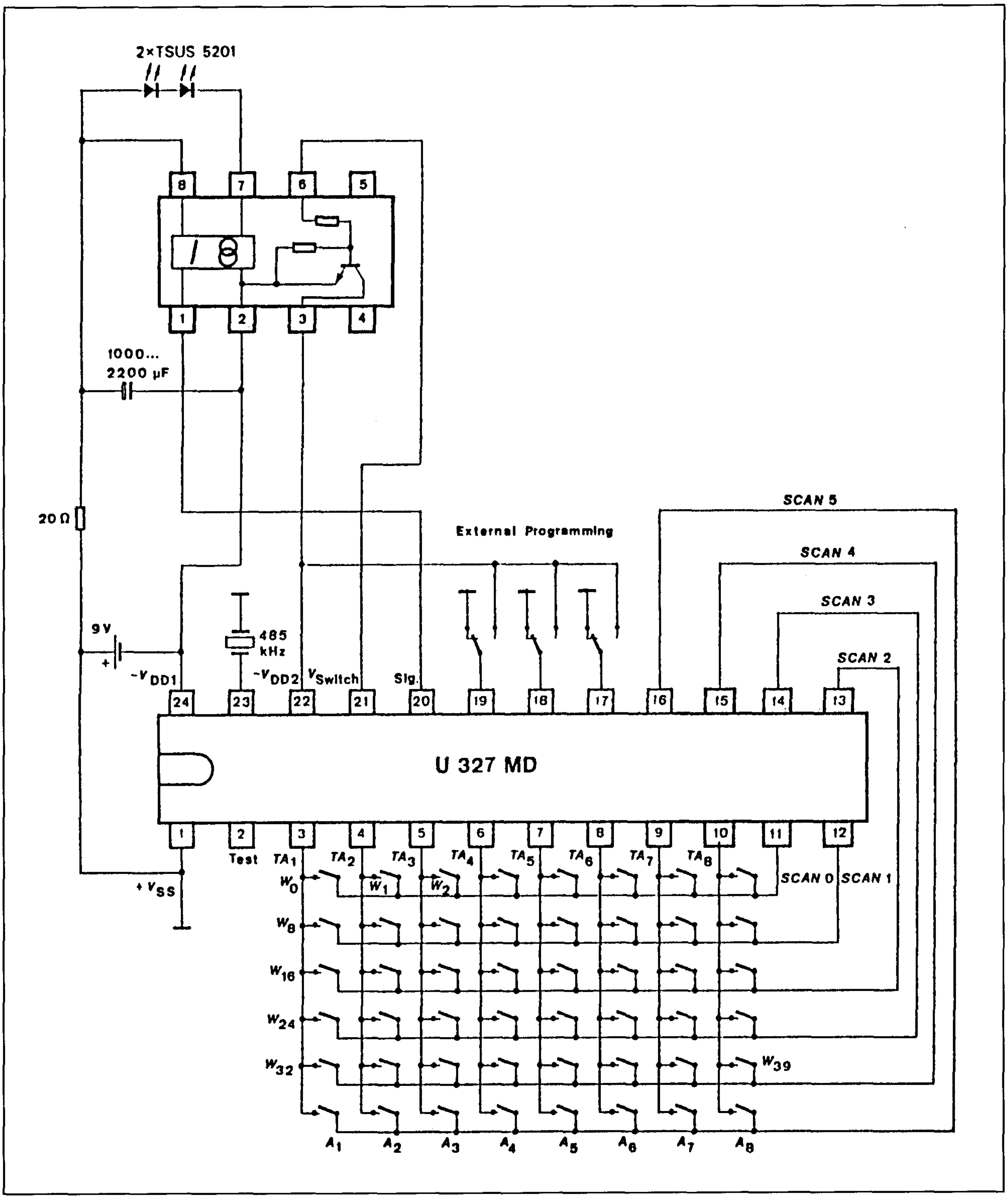
2 x LED's, 0,75 A, 1,2 V

Volledig pen- en functie-compatible met de U 427 B, echter met kleinere maximale stroom en op enige punten afwijkende specificaties.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-8, SO-8

5.3 LED-drivers



Figuur 18/5.3-3: Voorbeeld-schakeling met de U 427 B.

- intern blokschema en aansluitgegevens: figuur 18/5.3-1
- intern schema: figuur 18/5.3-2
- piekstroom door LED's:
  - 0,845 A bij een totale duty-cycle van het uitgezonden signaal van 0,0028.
  - 0,75 A gegarandeerd bij alle exemplaren
- verzadigingsspanning eindtransistor: 1,0 V max.

SDA 2114 P

2 LED's, 1,2 A, 0,4 V

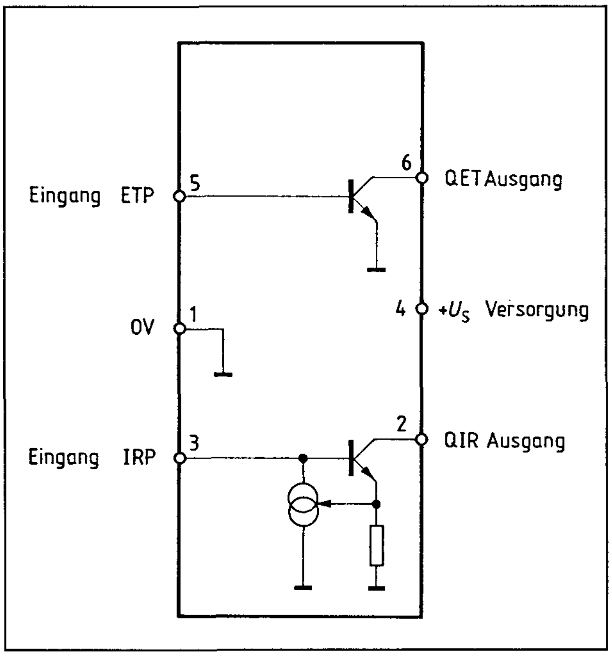
Driver van Siemens, samengesteld uit een LED-driver en een schakeltrap waarmee de coder van spanning kan worden voorzien.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- behuizing: DIL-6
- intern blokschema en aansluitgegevens: figuur 18/5.3-4
- voedingsspanning: 4 V min.
  18 V max.
- minimale voedingsspanning voor stroomstabilisatie: 1,5 V
- piekstroom door LED's:
  - 1,5 A max.
  - 0,5 A gegarandeerd bij alle exemplaren
- gemiddelde voedingsstroom bij uitzenden: 10 mA
- gemiddelde voedingsstroom in stand-by: 10 μA max.
- verzadigingsspanning eindtransistor: 1,5 V max.

Schema-beschrijving

De LED-driver levert de LED-stroom aan de uitgang QIR. Bij het aansturen van de ingang ETP kan de QET-uitgang een stroom van maximaal 10 mA naar de massa afvoeren. Via deze uitgang kan men een coder-IC activeren.

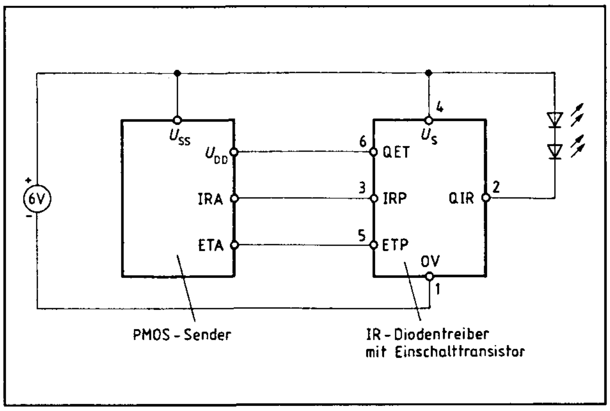


Figuur 18/5.3-4: Aansluitgegevens van de SDA 2114 P.

Voorbeeld-schakeling

- figuur 18/5.3-5:

Het verbinden van de SDA 2114 P met een van de coders die door Siemens geleverd worden.



Figuur 18/5.3-5: Interconnectie tussen de driver en een coder.

5.3 LED-drivers

18/5.4

Versterkers/demodulatoren

U 123 P

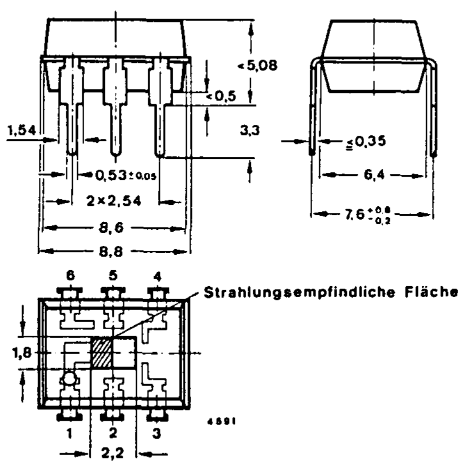
Ingebouwde fotodiode, lineaire versterker

Speciaal IC van Telefunken, waarin de infrarood gevoelige fotodiode in de chip is ingebouwd. Hoewel dit IC niet is ontworpen voor infrarood afstandsbediening kan men de schakeling hier toch voor gebruiken. De fotodiode wordt afgesloten door een operationele versterker.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing, speciaal, zie figuur 18/5.4-1
- intern schema: figuur 18/5.4-2
- ruststroom: 11 mA

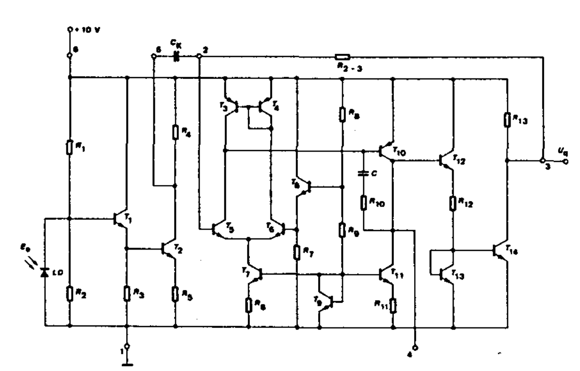
Nadere gegevens ontbreken.



Figuur 18/5.4-1: Behuizing van de U 123 P.

Schema-beschrijving

De gevoeligheid van de schakeling kan ingesteld worden door de externe weerstand R2-3 (50 kΩ typisch). De schakeling kan door het aanbrengen van de condensator CK ongevoelig worden gemaakt voor TL-belichting met een frequentie van 100 Hz.



Figuur 18/5.4-2: Intern schema van de U 123 P.

U 250 B

diodeversterker + 4 filtertrappen + uitgangstrap

Actieve versterker met speciale zogenaamde 'static/dynamic' ingangstrap die de schakeling zeer ongevoelig maakt voor achtergrondlicht. Vier versterkertrappen waarmee een zesde orde laagdoorlaat- en een tweede orde hoogdoorlaatfilter gebouwd kan worden.

Schema-beschrijving

De werking van de U 250 B kan als volgt worden samengevat:

5.4 Versterkers/demodulatoren

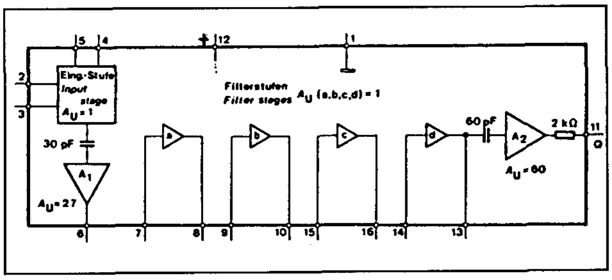
- Een ingangstrap die is afgestemd op de specificaties van de BPW 34 fotodiode en die een speciale schakeling bevat die ervoor zorgt dat de spercapaciteit van de fotodiode snel op- en ontladen wordt, waardoor de serieweerstand van de diode vergroot kan worden tot ongeveer 0,5 MΩ, zonder dat de tijdconstante te groot wordt voor het versterken van de signaalfrequenties.
- Een voorversterker A1 met een versterkingsfactor van 22.
- Vier filtertrappen a tot en met d met een versterking van 1.
- Een eindversterker A2 met een versterkingsfactor van 64.

De totale schakeling heeft een gevoeligheid van 30 μV en een door de gebruiker te bepalen doorlaatband. Deze filterkarakteristiek ontstaat door de vier filtertrappen te schakelen als laagdoorlaat van de zesde orde en hoogdoorlaat van de tweede orde. Deze doorlaatband heeft de volgende voordelen:

- Een van de grootste stoorzenders van IR-afstandsbedieningen, de infrarode draadloze hoofdtelefoons, werken meestal met een dragerfrequentie van 95 kHz. Deze frequentie wordt ongeveer 40 dB verzwakt ten opzichte van de signaalfrequenties van het IR-systeem.
- Stoorsignalen met een lage frequentie, zoals bijvoorbeeld worden opgewekt door gloei- of fluorescentielampen, worden ongeveer 20 dB verzwakt ten opzichte van de signaalfrequentie.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-16
- aansluitgegevens en intern blokschema: figuur 18/5.4-3
- voedingsspanning: + 16 V max.
  + 12 V typisch
- voedingsstroom: 10 mA typisch
- spanningsversterking:
  - trap A1: 22
  - trappen a, b, c, d: 0,98
  - trap A2: 64
- paracitaire ingangscapaciteit: 2 pF max.
- frequentiebereik: 250 kHz

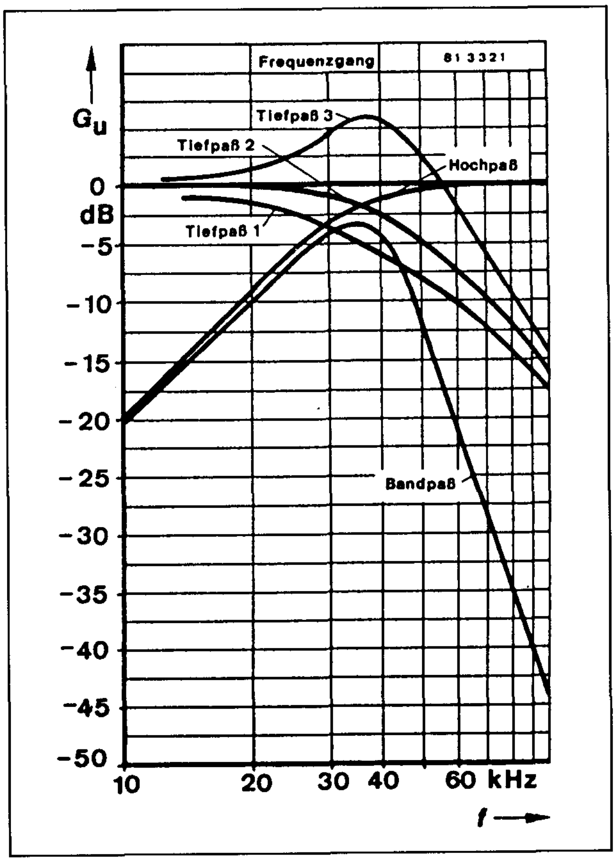


Figuur 18/5.4-3: Intern blokschema en aansluitgegevens van de U 250 B

Voorbeeld-schakeling

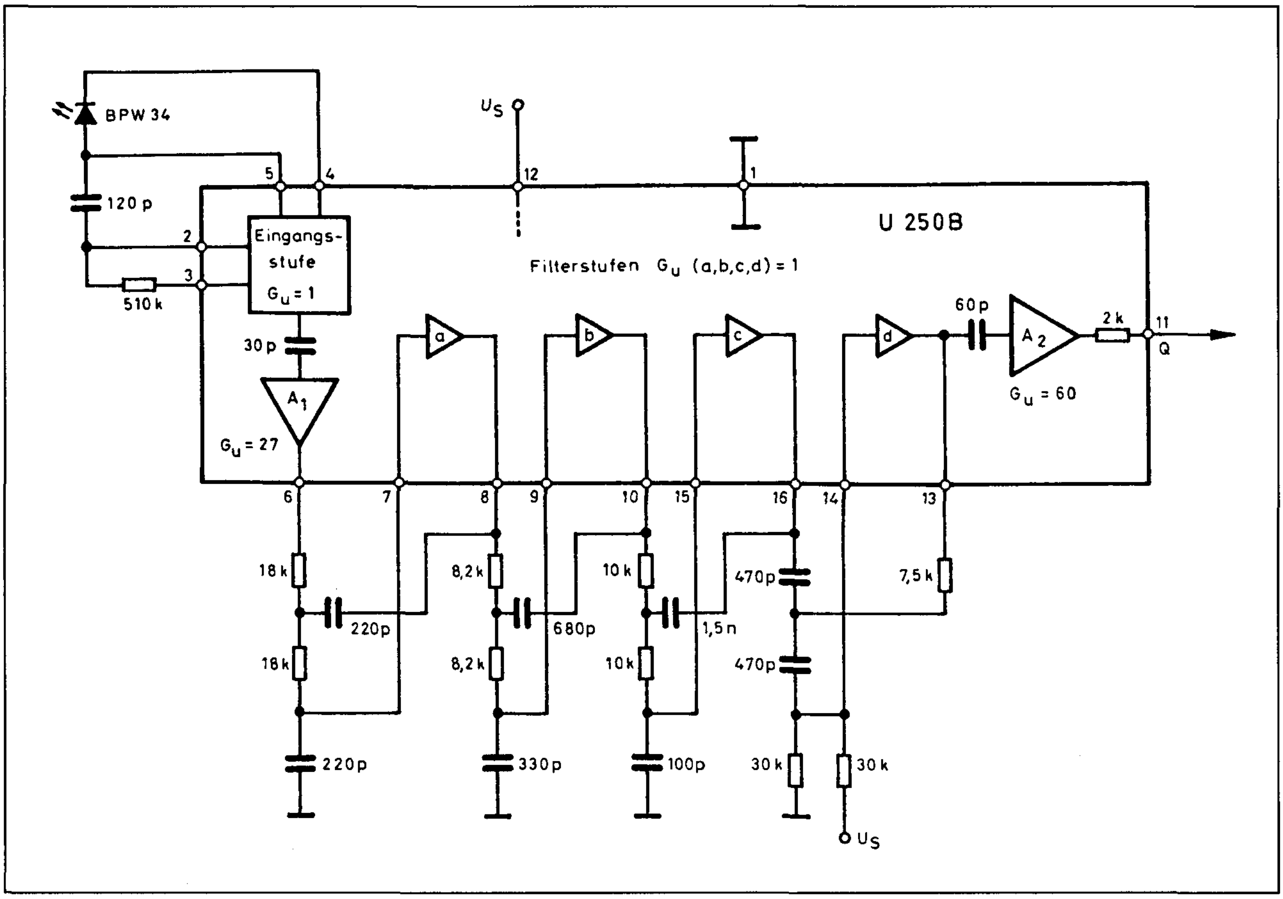
- figuur 18/5.4-4:

Standaardschema als de U 250 B gebruikt wordt voor het ontvangen van de signalen die door het Telefunken IRF-systeem geleverd worden.



Figuur 18/5.4-5: Frequentiekarakteristiek van de schakeling uit de vorige figuur.

5.4 Versterkers/demodulatoren



Figuur 18/5.4-4: Voorbeeld-schakeling rond de U 250 B.

Figuur 18/5.4-5 geeft de doorlaatband van het gecombineerde filter. De 95 kHz band die door de meeste draadloze hoofdtelefoons wordt gebruikt, wordt meer dan 40 dB verzwakt.

SL 486

Diodeversterker met AGC + pulsestretcher

Universeel bruikbare versterker van Plessey, samengesteld uit een gevoelige fotodiode versterker en een daarop volgende pulsestretcher die mooie digitale pulsen aflevert. De schakeling wordt gekenmerkt door een minimale externe bedrading en zeer weinig externe componenten.

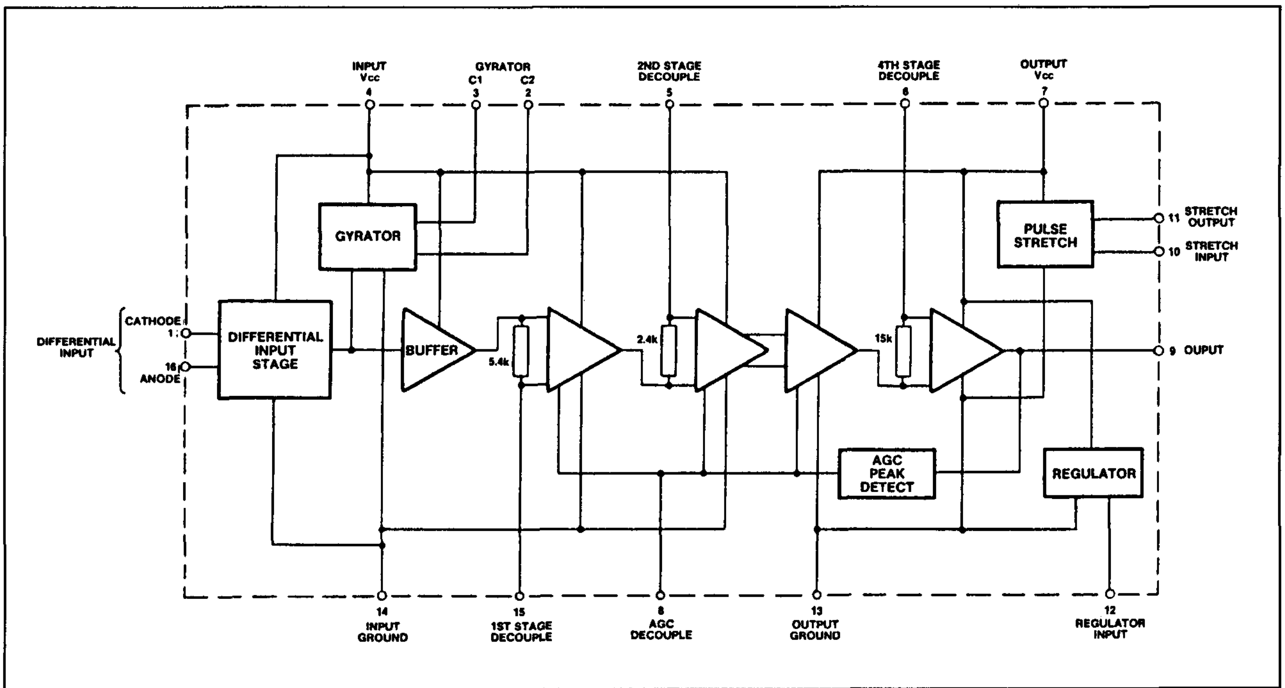
Technische gegevens

- fabrikant: Plessey
- behuizing: DIL-16
- aansluitgegevens en intern blokschema: figuur 18/5.4-6
- voedingsspanning: + 9,0 V min.
+ 12 V typisch
+ 18 V max.
- voedingsstroom: 6,0 mA typisch
- interne stabilisator: 6,4 V typisch
- regelbereik AGC: 68 dB

Schema-beschrijving

- Pennen 1 + 16:
  Aansluitingen voor de fotodiode, zijn vrij van de massa, zodat common mode signalen worden onderdrukt.

5.4 Versterkers/demodulatoren



Figuur 18/5.4-6: Intern blokschema en aansluitgegevens van de SL 486.

- Pennen 2 + 3:
  Twee condensatoren op deze pennen stellen de laagfrequent weergave vast. In de voorbeeld-schakelingen gegeven waarden geven een onderdrukking van 20 dB bij 100 Hz.
- Pen 15:
  Een condensator op deze pen ontkoppelt de eerste versterkertrap.
- Pen 5:
  Een condensator op deze pen ontkoppelt de tweede versterkertrap.
- Pen 6:
  Een condensator op deze pen ontkoppelt de vierde versterkertrap.
- Pen 8:
  De condensator op deze pen stelt de tijdconstante van de automatisch versterkingsregeling (AGC) in.
- Pen 9:
  Directe uitgang van de versterkers, levert hoge pulsen bij detectie van IR-straling.
- Pennen 10 + 11:
  De waarde van de condensator geschakeld tussen de pennen 9 en 10 bepaalt de breedte van de gestretchte pulsen op pen 11. Deze uitgang is in rust 'H' en gaat naar 'L' bij het ontvangen van IR-straling.
- Pen 12:
  Als de voedingsspanning lager is dan + 9,0 V kan gevoed worden tussen de pennen 4 + 7 en 13 + 14. Hogere voedingsspanningen worden aangesloten op pen 12, waardoor de interne stabilisator actief wordt.

Voorbeeld-schakelingen

- figuur 18/5.4-7:

Eenvoudigste schakeling rond de SL 486, die geen gebruik maakt van de stretchuitgang en die gevoed wordt uit een spanning die lager is dan 9 V.

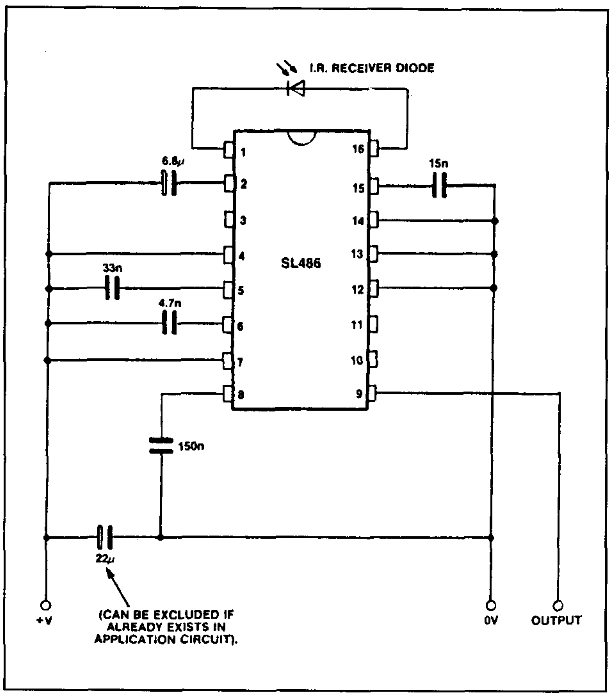
- figuur 18/5.4-8:

Schakeling waarbij gebruik wordt gemaakt van de stretchuitgang door de koppeling via C8 tussen de pennen 9 en 10 en waarbij de interne stabilisator is ingeschakeld.

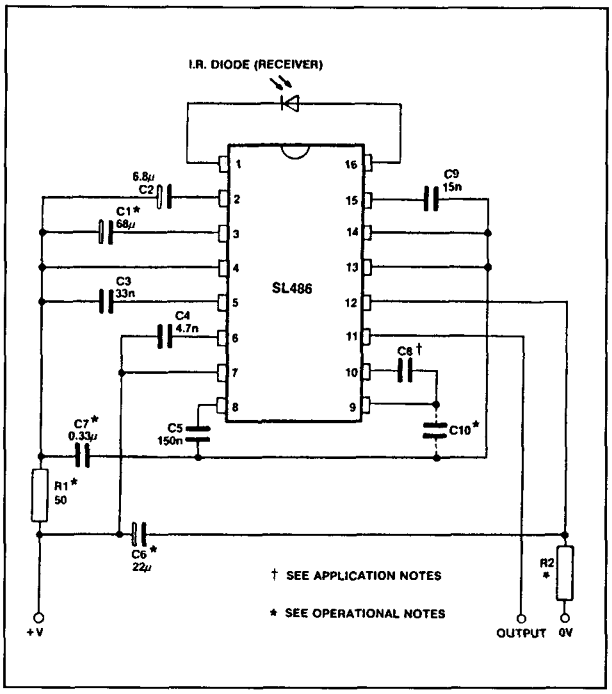
- figuur 18/5.4-9:

Toepassing van de SL 486 bij het besturen van decoders uit de SL 920 reeks van Plessey.

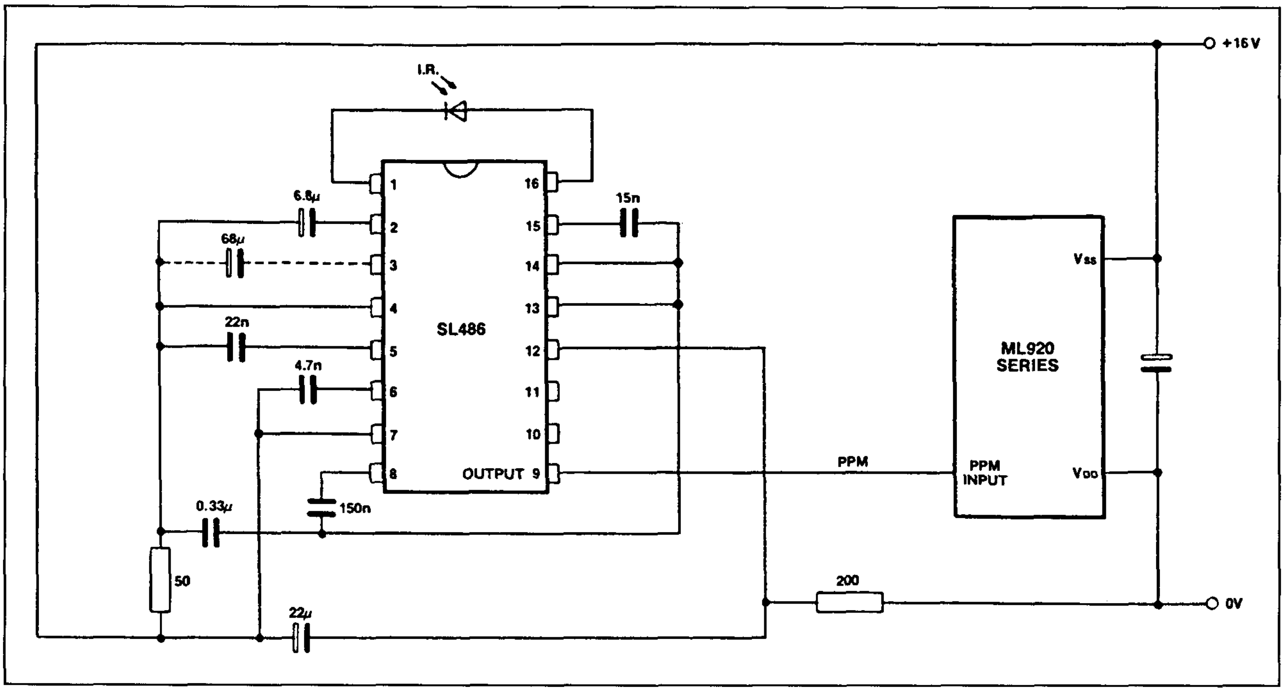
5.4 Versterkers/demodulatoren



Figuur 15/8.4-7: Eenvoudigste externe schakeling rond de SL 486.



Figuur 15/8.4-8: Schakeling waarbij alle faciliteiten van de SL 486 worden gebruikt.



Figuur 18/5.4-9: Het gebruik van de SL 486 voor het besturen van decoders van Plessey.

5.4 Versterkers/demodulatoren

TEA 1009

Diodeversterker met AGC

ITT voorversterker bestaande uit multitrap versterker met geregelde versterkingsfactor die lage pulsen levert bij belichting.

Technische gegevens

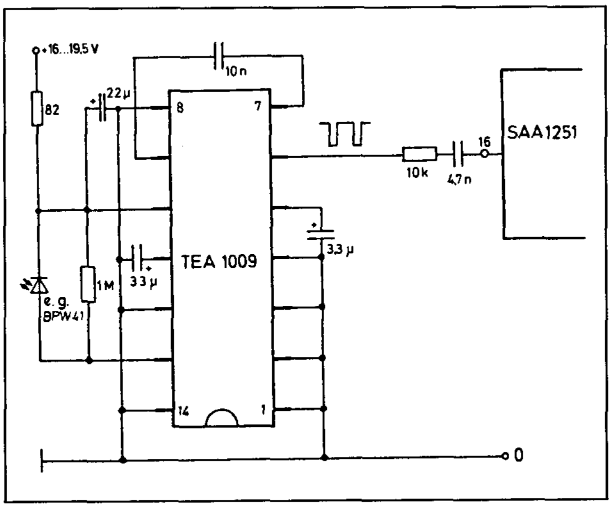
- fabrikant: ITT
- behuizing: DIL-14
- voedingsspanning: + 18 V max.
- voedingsstroom: 1,5 mA typisch

Nadere gegevens ontbreken

Voorbeeld-schakeling

- figuur 18/5.4-10:

Externe schakeling rond de TEA 1009 bij het besturen van de SAA 1251 decoder uit het DIGIT-2000 concept van ITT.



Figuur 18/5.4-10: Voorbeeld-schakeling met de TEA 1009.

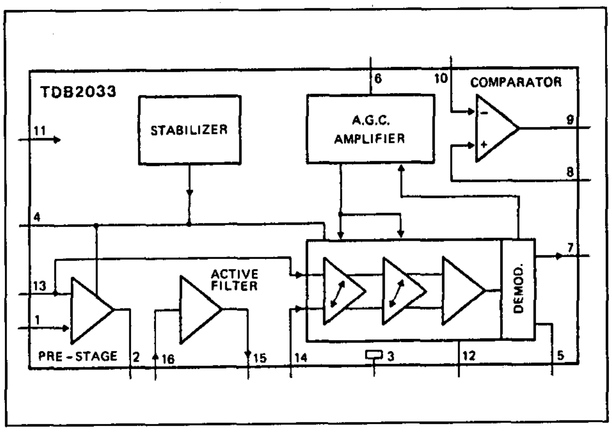
TDB 2033

Diodeversterker met AGC + actief filter + demodulator + comparator

Dit IC is samengesteld uit een voorversterker met impedantieconvertor, een operationele versterker met externe filtercomponenten, een drietraps versterker met AGC, een demodulator en een symmetrische comparator. Deze laatste trap heeft een open collector en kan TTL-compatibele pulsen leveren. De polariteit van deze pulsen kan worden ingesteld door de externe bedrading van de comparator.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- behuizing: DIL-16
- intern blokschema en aansluitgegevens: figuur 18/5.4-11
- voedingsspanning: 10 V min.
12 V typisch
15 V max.
- voedingsstroom: 17 mA typisch
- algemene gegevens:
  - spanningsversterking: 100 dB
  - ingangsspanning voor aanspreken comparator: 150 µV
  - bandbreedte zonder filter: 2 MHz
- ingangstrap:
  - ingangsimpedantie: 25 kΩ
  - spanningsversterking: 18 dB
- filtertrap:
  - spanningsversterking: 0,98
- AGC-trap en demodulator:
  - ingangsimpedantie: 8,5 kΩ
  - uitgangsimpedantie: 22 kΩ
  - spanningsversterking: 84 dB
  - regelbereik AGC: 60 dB
  - ruis op uitgang: 0,5 V
- comparator:
  - ingangsimpedantie: 500 kΩ
  - verzadigingsspanning uitgang: 0,4 V max.



Figuur 18/5.4-11: Intern blokschema van de TDB 2033.

5.4 Versterkers/demodulatoren

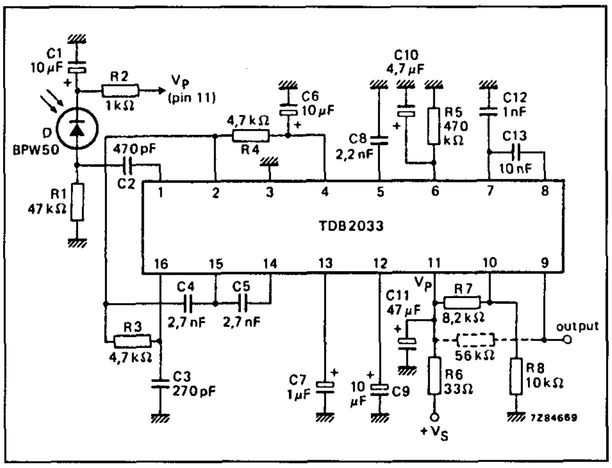
Voorbeeld-schakelingen:

- figuur 18/5.4-12:

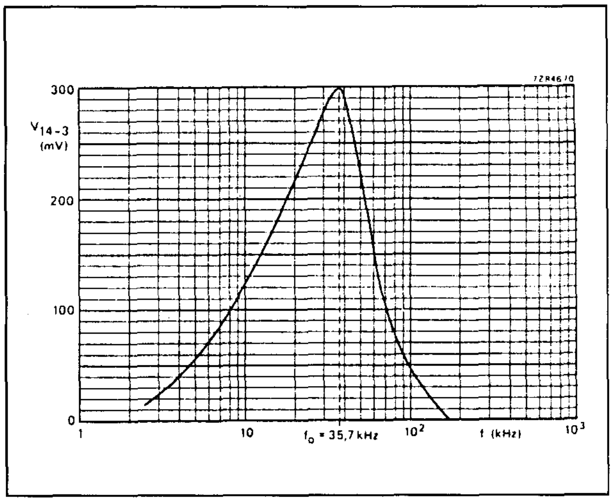
De TDB 2033 geschakeld als ontvanger van de signalen die door de SAB 3021 coder worden uitgestraald. De doorlaatband die geïntroduceerd wordt door de externe filteronderdelen is getekend in figuur 18/5.4-13.

- figuur 18/5.4-14:

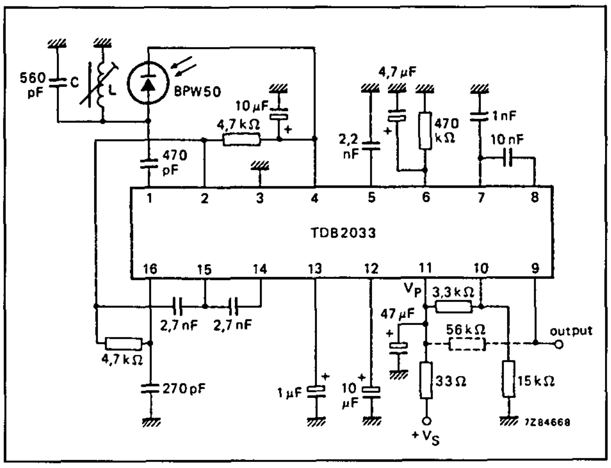
Door in de diode ingang een afgestemd LC-filtertje op te nemen kan men de gevoeligheid van de schakeling verhogen en de ontvanger ongevoeliger maken voor omgevingsbelichting.



Figuur 18/5.4-12: Basisschakeling rond de TDB 2033.



Figuur 18/5.4-13: Frequentiekarakteristiek van het filter dat in de schakeling van de vorige figuur is ingebouwd.



Figuur 18/5.4-14: Het vergroten van de gevoeligheid en de storingsongevoeligheid door het aanbrengen van een LC-filter over de fotodiode.

TBA 2110

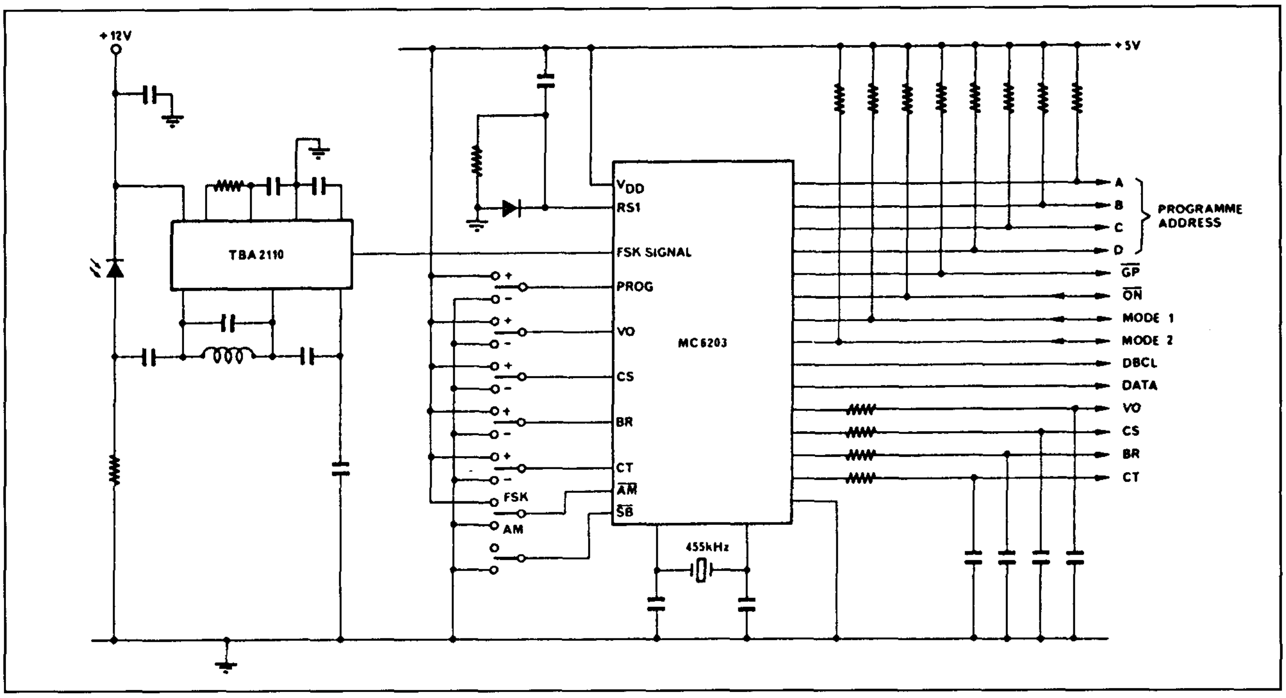
Diodeversterker met begrenzer + PLL-systeem

Dit Motorola IC maakt gebruik van een phase locked loop met locale oscillator voor het genereren van uitgangspulsen. Als de frequentie van de ontvangen infrarode pulsen buiten het 'venster' van de PLL ligt zal de schakeling geen uitgang genereren. Alleen als de frequentie binnen het ingestelde 'venster' ligt zal de PLL inlocken op het signaal en de interne oscillator een signaal met dezelfde frequentie als deze van het ontvangen signaal laten genereren.

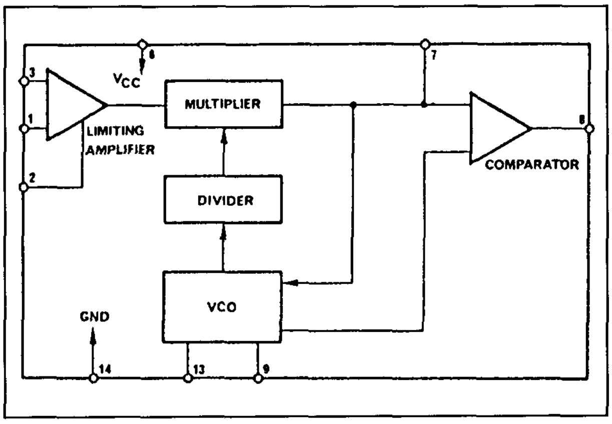
Technische gegevens

- fabrikant: Motorola
- behuizing: DIL-14
- aansluitgegevens en intern blokschema: figuur 18/5.4-15
- voedingsspanning: + 20 V max.
- voedingsstroom: 11 mA typisch
- ingangsspanning voor begrenzing: 20 µV
- ingangscapaciteit: 1,15 pF
- ingangsimpedantie: 1 MΩ
- werkfrequentie: 83,4 kHz
- uitgangsimpedantie: 18 kΩ
- uitgangsverzadigingsspanning: 0,3 V max.

5.4 Versterkers/demodulatoren



Figuur 18/5.4-16: Voorbeeld-schakeling met de TBA 2110.



Figuur 18/5.4-15: Intern blokschema en aansluitgegevens van de TBA 2110.

Voorbeeld-schakeling

- figuur 18/5.4-16:

De TBA 2110 gebruikt in combinatie met de decoder MC 6203 van Motorola.

TDA 2320

Speciale dubbele op-amp

De TDA 2320 is een dubbele operationele versterker, waarvan de eerste trap speciaal ontworpen is voor het versterken van de µV-signalen van een fotodiode. De tweede trap kan worden gebruikt voor het samenstellen van een actief banddoorlaatfilter.

Technische gegevens

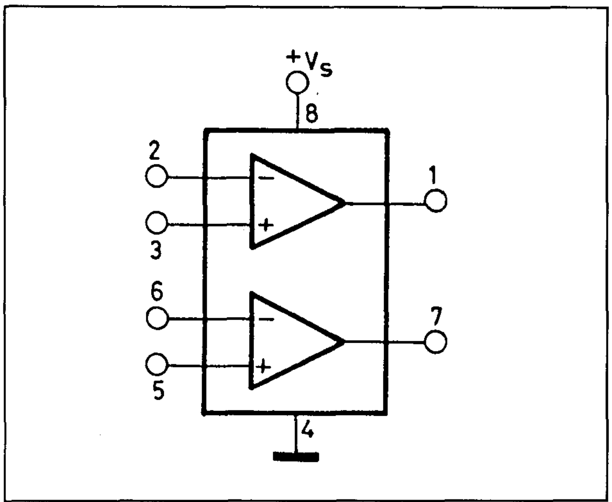
- fabrikant: SGS
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens en intern blokschema: figuur 18/5.4-17
- intern schema: figuur 18/5.4-18
- voedingspanning: 4 V min.
  5 V typisch
  20 V max.
- voedingsstroom: 2 mA max.
- offsetspanning: 0,5 V typisch
- offsetstroom: 15 nA typisch
- biasstroom: 500 nA max.
- spanningsversterking: 70 dB
- bandbreedte: 3 MHz
- slew-rate: 1,5 V/µs
- ingangsruis: 20 nV/(Hz)$^{1/2}$

Voorbeeld-schakelingen:

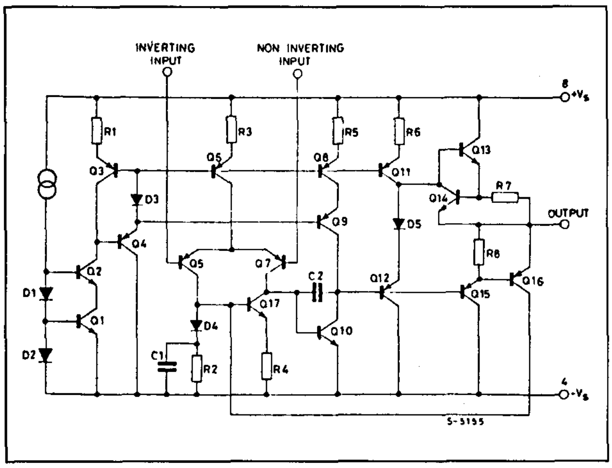
- figuur 18/5.4-19:

Schakeling voor het versterken van niet op een carrier uitgezonden IR-codes.

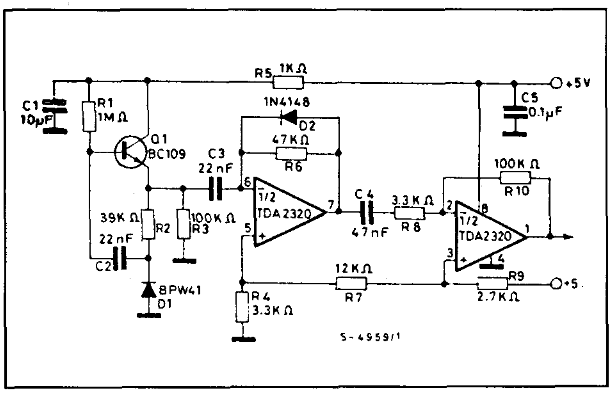
5.4 Versterkers/demodulatoren



Figuur 18/5.4-17: Intern blokschema en aansluitgegevens van de TDA 2320.

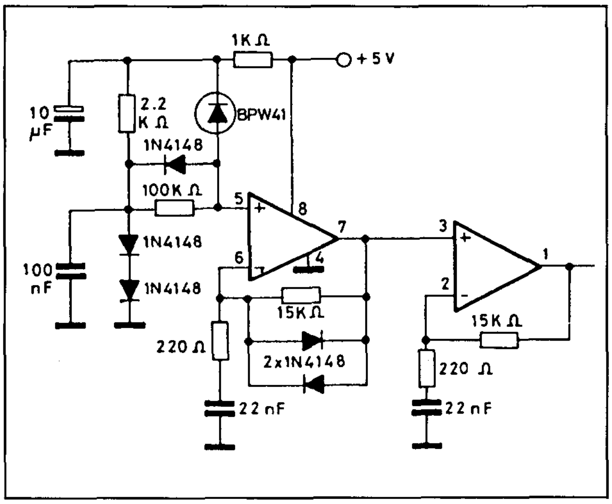


Figuur 18/5.4-18: Intern schema van de TDA 2320.



Figuur 18/5.4-19: De TDA 2320 als versterker voor niet-carrier signalen.

- figuur 18/5.4-20:
Schakeling voor het versterken en verwerken van codepulsen die op een carrier worden uitgezonden.



Figuur 18/5.4-20: De TDA 2320 geschakeld voor het verwerken van IR-codes op een carrier.

U 2501 B

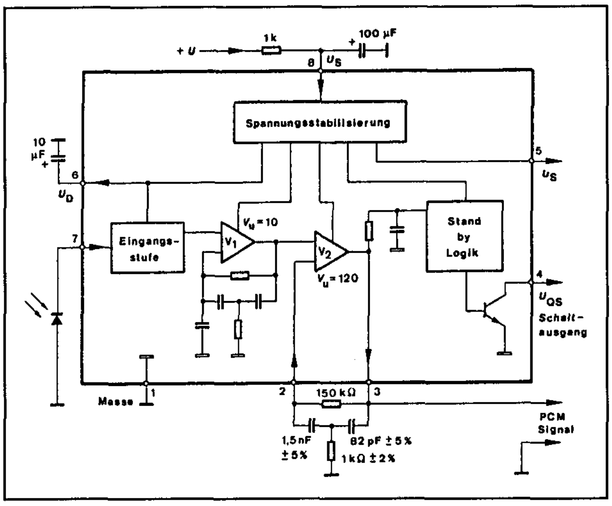
Diodeversterker + filter + schakeltrap

Dit IC is ontwikkeld voor het versterken van IR-codes die worden uitgestraald op een carrier met een frequentie tussen de 20 en de 50 kHz. Na de diodeversterker volgt een trap die intern als bandfilter is geschakeld. Een derde trap kan extern als dusdanig geschakeld worden. Het IC bevat een schakeltrap die gestuurd wordt uit de uitgangsspanning van het IC en een transistor in geleiding stuurt op het moment dat een code ontvangen wordt. Met deze transistor kan men dan andere schakelingen inschakelen.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-8
- intern blokschema en aansluitgegevens: figuur 18/5.4-21
- voedingsspanning: + 7 V min.
  + 14 V max.
- voedingsstroom: 1,1 mA typisch

5.4 Versterkers/demodulatoren



Figuur 18/5.4-21: Intern blokschema, aansluitgegevens en voorbeeldschakeling met de U 2501 B.

- spanningsversterking:
  - eerste trap: 10
  - tweede trap: 120

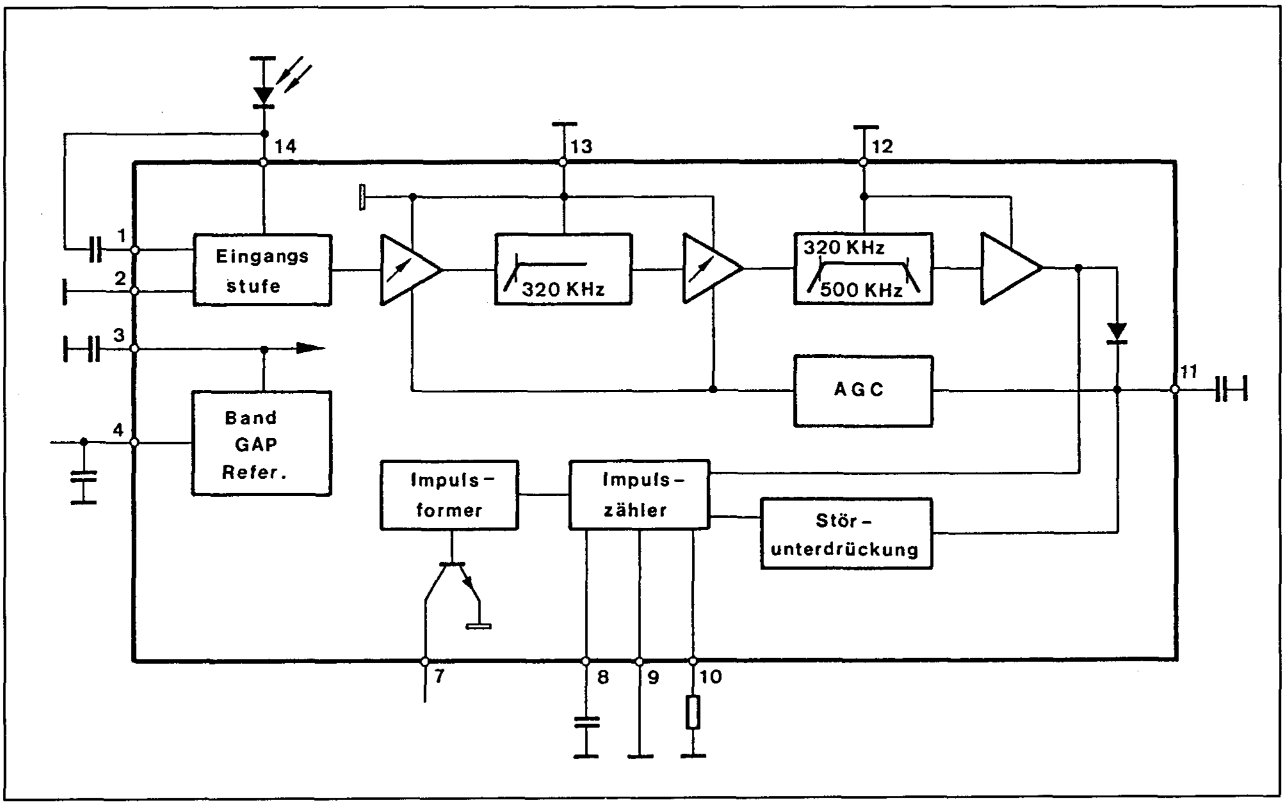
U 2505 B

Diodeversterker met AGC + filter + impulsvormer

Door Telefunken ontwikkelde schakeling voor gebruik in systemen die werken met carriers van meer dan 400 kHz. De schakeling bestaat uit een diodeversterker, een hoogdoorlaatfilter (320 kHz) met interne componenten, een banddoorlaatfilter (320 - 500 kHz) met interne componenten, een AGC-schakeling en een storingsonderdrukker. Deze laatste trap bestaat uit een pulsteller die de pulsen van de carrier telt en alleen een uitgangspuls aan de inpulsvormer levert als dit aantal binnen bepaalde grenzen ligt.

Technische gegevens

- fabrikant: telefunken
- behuizing: DIL-14
- intern blokschema en aansluitgegevens: figuur 18/5.4-22



Figuur 18/5.4-22: Alle beschikbare gegevens van de U 2505 B overzichtelijk samengevat.

- voedingsspanning: +4,5 V min.
  +6,0 V max.
- voedingsstroom: 2 mA typisch

Nadere gegevens ontbreken

TBA 2800

Diodeversterker met AGC + comparator + inverter

Dit IC is de opvolger van de TEA 1090 en door ITT ontwikkeld als universele ontvanger voor het DIGIT-2000 concept.
Het IC bevat een tweetraps versterker met AGC en een comparator. De uitgang van de comparator is aangesloten op een inverter, zodat zowel niet- als wel-geïnverteerde pulsen ter beschikking staan.

Technische gegevens

- fabrikant: ITT
- behuizing: DIL-14
- intern blokschema en aansluitgegevens: figuur 18/5.4-23

Nadere gegevens ontbreken.

TDA 3047

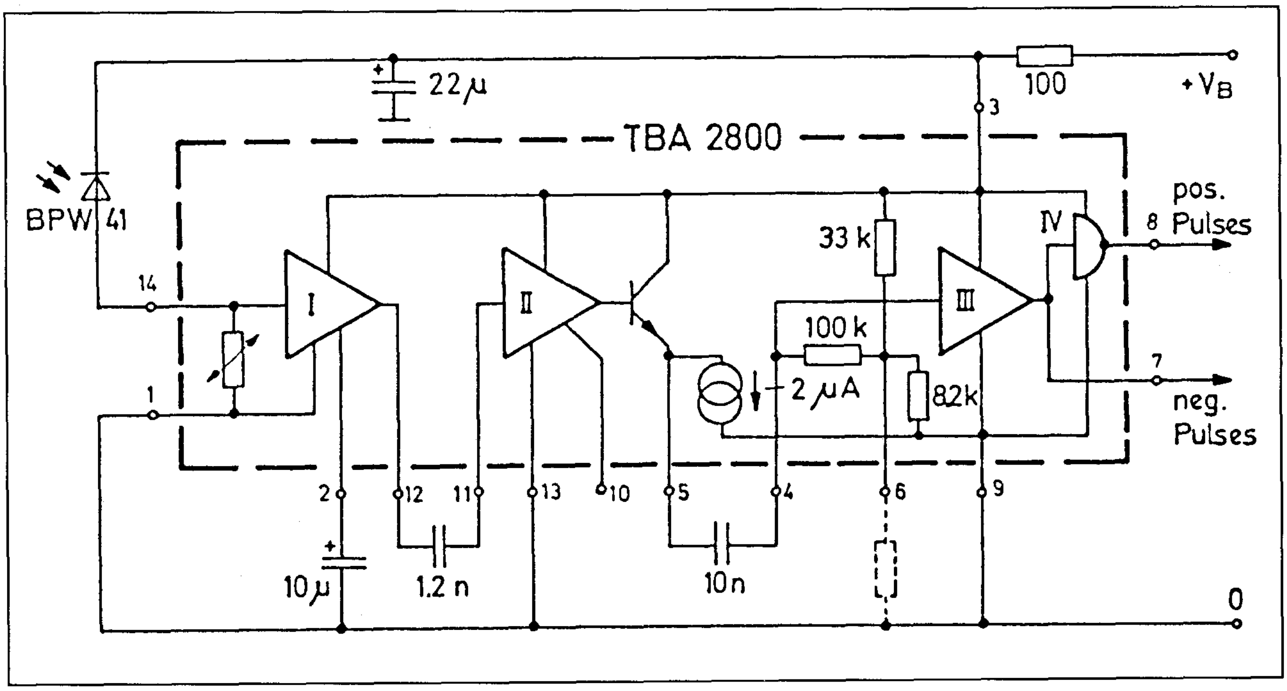
Diodeversterker met AGC + demodulator + pulseshaper

Universele schakeling van Philips, bestaande uit een versterker met een AGC-bereik van 66 dB, een synchrone demodulator, een AGC-detector, een pulsshaper en een zogenaamde 'Q-killer' die de kwaliteitsfactor van de ingangstrap aanpast aan de grootte van het ontvangen signaal.

Schema-beschrijving

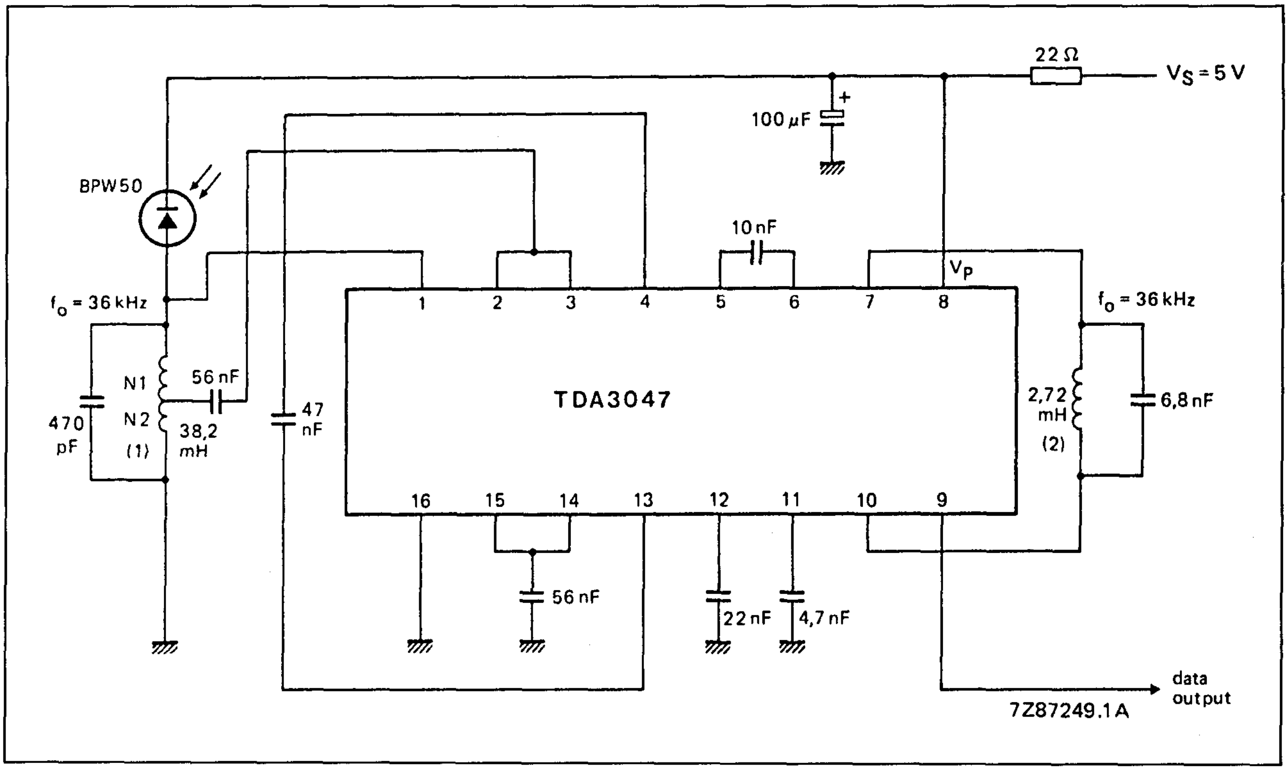
De werking van de schakeling wordt besproken aan de hand van het standaardschema, getekend in figuur 18/5.4-24.

De fotodiode BPW 50 wordt belast met een parallelle afgestemde L/C-kring, afgestemd op een frequentie van 36 kHz. De input limiter begrenst de maximale ingangsspanning tot 0,7 V. De diodespanning wordt versterkt in een geregelde HF-versterker. Deze bestaat uit drie DC-gekoppelde trappen met een totale versterkingsfactor van 83 dB.
De uitgang van de voorversterker wordt aangeboden aan een referentieversterker, die is



Figuur 18/5.4-23: Samenvatting van de bekende gegevens van de TBA 2800.

5.4 Versterkers/demodulatoren



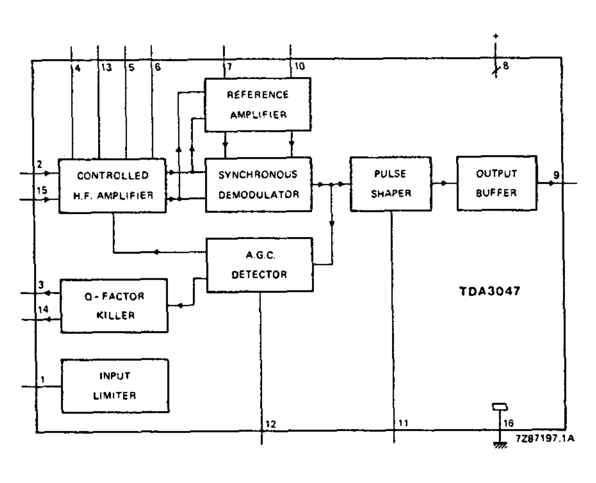
Figuur 18/5.4-24: Standaardschakeling rond de TDA 3047.

afgestemd op de frequentie van de draaggolf door middel van een L/C-kring aangesloten tussen de pennen 7 en 10. Deze versterker meet de grootte van de draaggolf (carrier), de uitgangsspanning is dus een maat voor de sterkte van het ontvangen signaal. Uit deze uitgangsspanning wordt via de demodulator een stuurspanning voor de automatische sterkteregeling afgeleid. Deze stuurspanning regelt de versterking van de eerste en tweede trap van de HF-versterker. De gedemoduleerde diodespanning wordt via een pulsvormer en een uitgangsbuffer omgezet in mooie RC-5 data-woorden.
De automatische sterkteregeling wordt aangevuld dor de zogenaamde 'Q-FACTOR KILLER'. Bij kleine ingangssignalen is de Q-factor van de L/C-ingangskring zeer groot en de versterking dus ook. Bij dreigende oversturing van het IC wordt de Q-FACTOR KILLER gestuurd uit de AGC-detector, waardoor de kwaliteitsfactor van de kring gaat afnemen en er minder signaal aan de ingang van de versterker wordt aangeboden.

Technische gegevens
- fabrikant: Philips
- behuizing: DIL-16
- intern blokschema en aansluitgegevens: figuur 18/5.4-25
- voedingsspanning: +4,65 V min.
  +5,35 V max.
- voedingsstroom: 2,1 mA typisch
- diodeversterker:
  - minimum ingangssignaal: 5 µV top-tot-top
  - AGC-bereik: 66 dB typisch
  - inschakelspanning voor Q-KILLER: 28 mV
  - ingangscapaciteit: 3 pF
  - ingangsimpedantie: 15 kΩ
- pulseshaper:
  - triggerniveau: 3,9 V typisch
  - hysteresisch: 0,35 V typisch

5.4 Versterkers/demodulatoren

- uitgangstrap:
  - uitgangsimpedantie: 4,7 kΩ typisch
  - restspanning bij 'L': 0,5 V max.
  - uitgangsstroom: 120 μA max.



Figuur 18/5.4-25: Intern blokschema en aansluitgegevens van de TDA 3047.

Voorbeeld-schakeling

- figuur 18/5.4-26:

In deze schakeling wordt de TDA 3047 gebruikt als breedbandversterker voor het ontvangen van signalen die niet aan de RC-5 norm voldoen.

TDA 3048

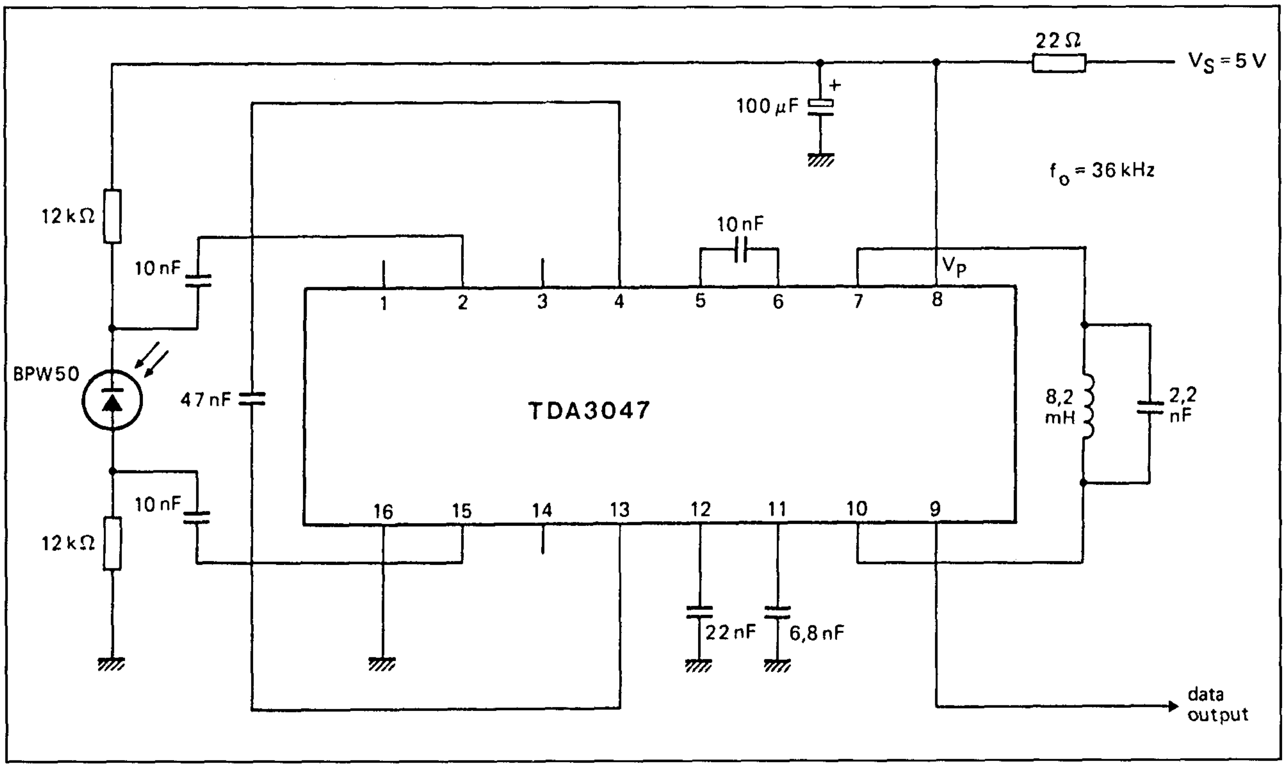
Diodeversterker met AGC + demodulator + pulseshaper

Volledig vergelijkbaar met de TDA 3047, het enige verschil is dat deze schakeling geïnverteerde pulsen op de uitgang levert.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- behuizing: DIL-16
- intern blokschema en aansluitgegevens: figuur 18/5.4-25

Voor de overige gegevens, de voorbeeldschakelingen en de schemabeschrijving wordt verwezen naar de TDA 3047.



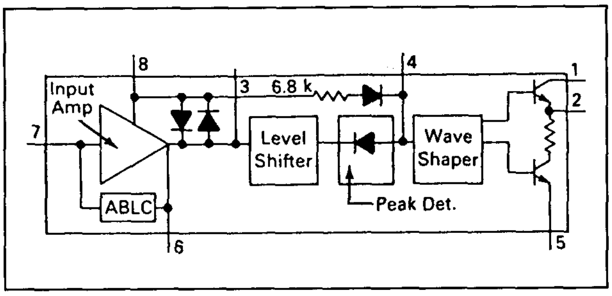
Figuur 18/5.4-26: De TDA 3047 gebruiks als breedbandversterker.

5.4 Versterkers/demodulatoren

MC 3373

Diodeversterker + peakdetector + pulseshaper

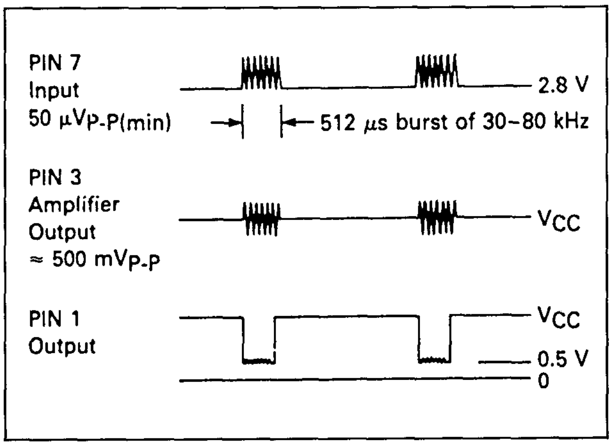
Universele Motorola voorversterker voor het detecteren van carrier-gemoduleerde signalen. De schakeling werkt met een topdetector met gelijkrichtcondensator voor het omzetten van de carrierpulsen in besturingpulsen. Een pulseshaper zorgt voor uitgangspulsen die TTL-compatible zijn.



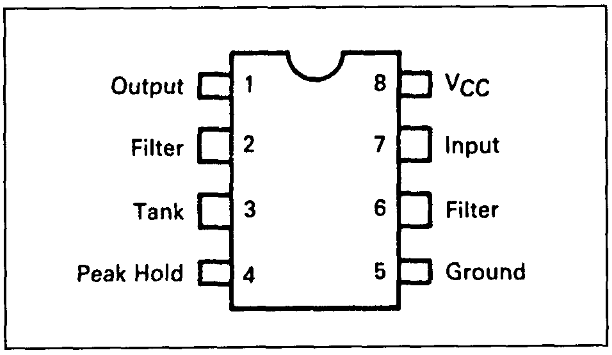
Figuur 18/5.4-28: Intern blokschema van de MC 3373.

Technische gegevens

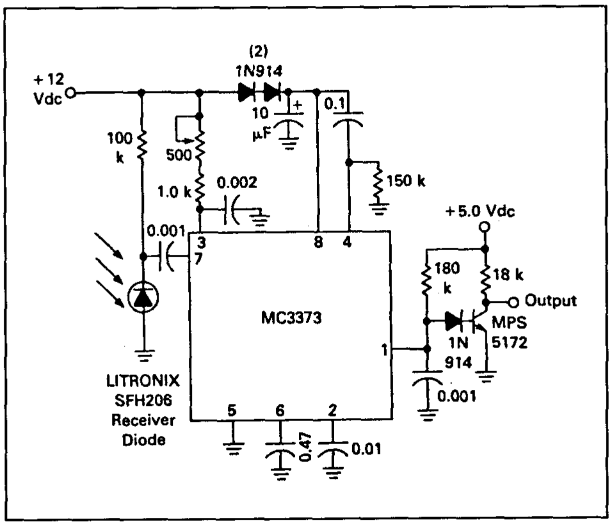
- fabrikant: Motorola
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/5.4-27
- intern blokschema: figuur 18/5.4-28
- voedingsspanning: + 4,75 V min.
  + 15 V max.
- voedingsstroom: 2,5 mA typisch
- frequentiebereik: 30 - 80 kHz
- ingangsspanning: 50 µV min.
- spanningsversterking: 60 dB typisch
- ingangsimpedantie: 60 kΩ
- uitgangsspanning 'L': 0,5 V max.
- uitgangsspanning 'H': 5,0 V max.
- pulsdiagram: figuur 18/5.4-29



Figuur 18/5.4-29: Verband tussen de ontvangen ingangspulsen en de uitgangspulsen bij de MC 3373.



Figuur 18/5.4-27: Aansluitgegevens van de MC 3373.



Figuur 18/5.4-30: Standaardschema rond de MC 3373.

Voorbeeld-schakeling

- figuur 18/5.4-30:

Standaardschema met de MC 3373, waarbij de aanspreekdrempel ingesteld kan worden met behulp van de potentiometer van 500 Ω en de uitgangspulsen geïnverteerd worden door middel van een externe schakeltrap.

5.4 Versterkers/demodulatoren

TDA 4050 B

Diodeversterker met AGC + bandfilter + Schmitt-trigger

Deze Siemens schakeling heeft een maximale versterking van 100 dB en biedt de mogelijkheid een dubbel-T netwerk op te nemen voor het instellen van de doorlaatband. De uitgang van het bandfilter wordt via een Schmitt-trigger naar buiten gevoerd.

Technische gegevens

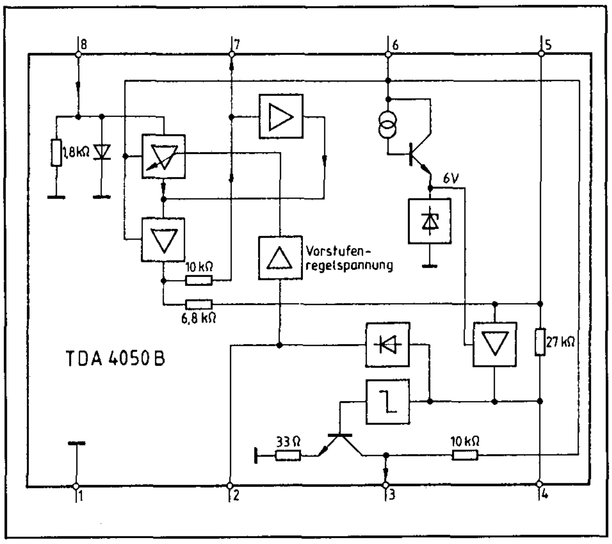
- fabrikant: Siemens
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens en intern blokschema: figuur 18/5.4-31
- voedingsspanning: +9 V min.
  +16 V max.
- voedingsstroom: 9 mA typisch
- ingangsspanning waarop AGC reageert: 85 μV
- spanningsversterking:
  - eerste trap: 85 dB
  - tweede trap: 21 dB
- ingangsimpedantie: 1,8 kΩ
- uitgangsimpedantie: 10 kΩ
- regelbereik AGC: 85 dB max.

Voorbeeld-schakelingen

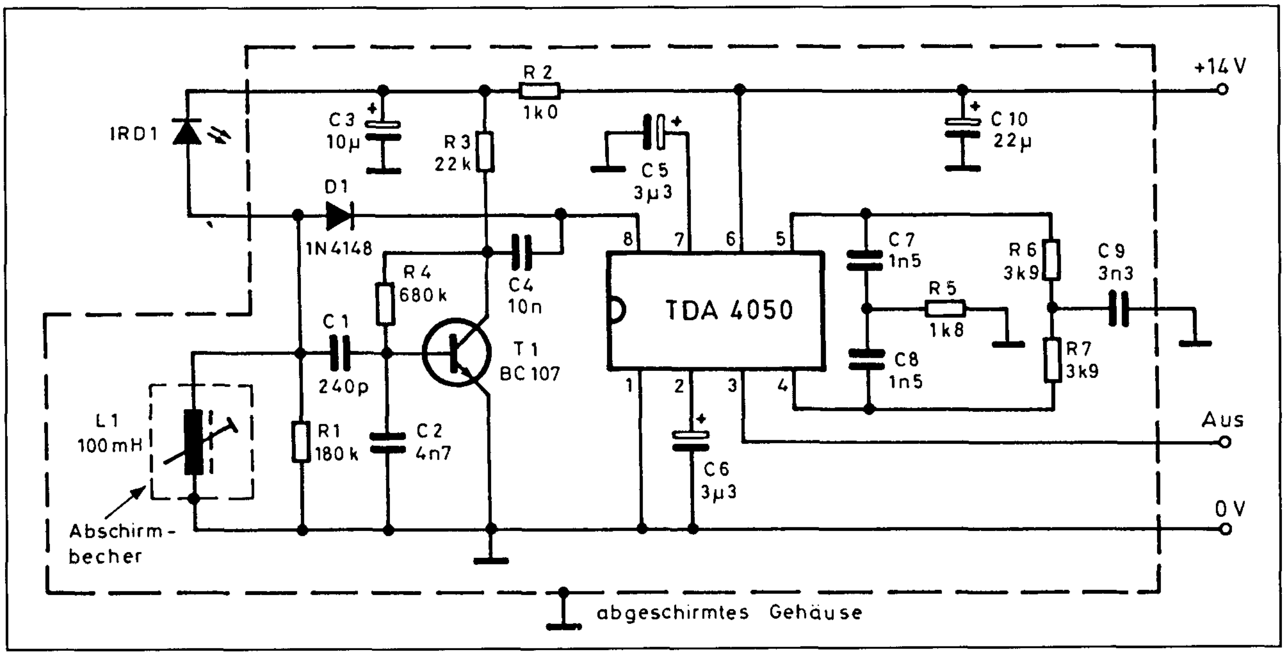
- figuur 18/5.4-32:

Schakeling waarbij de selectiviteit wordt verhoogd door het opnemen van een spoel in de diodekring. De bandbreedte van deze schakeling bedraagt slechts 3 kHz!

- figuur 18/5.4-33:



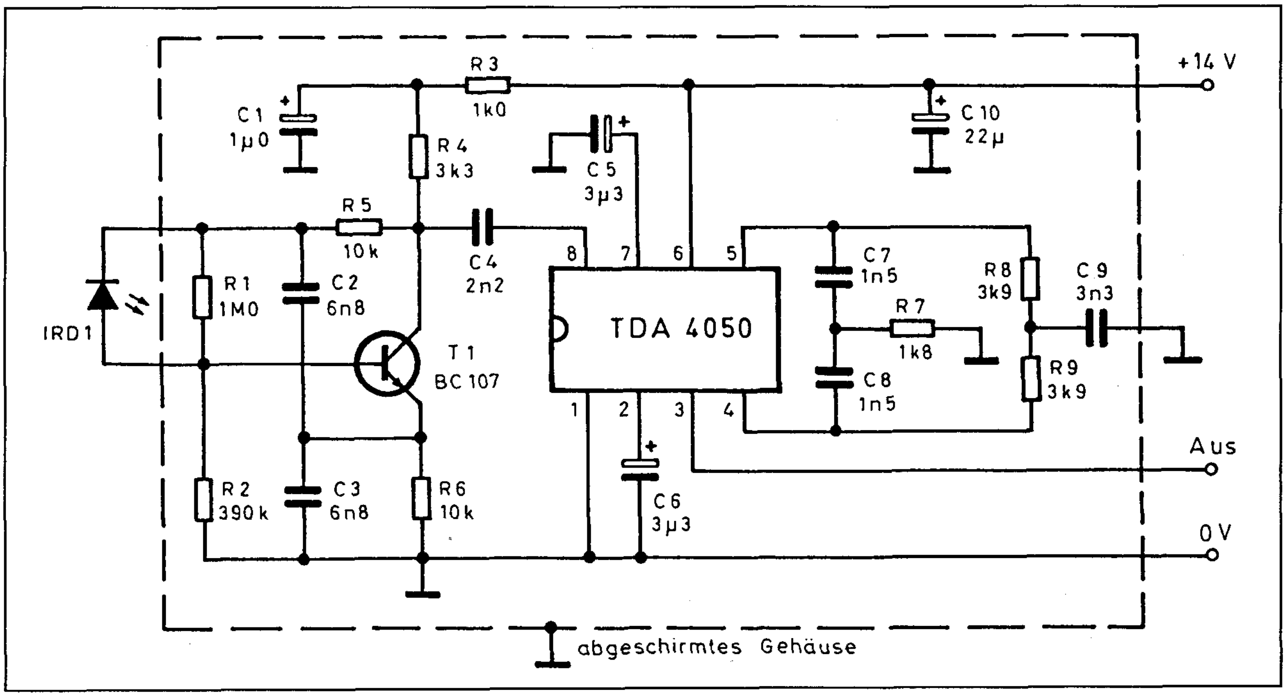
Figuur 18/5.4-31: Aansluitgegevens en intern blokschema van de TDA 4050 B.



Figuur 18/5.4-32: Voorkeursschakeling rond de TDA 4050 B.

5.4 Versterkers/demodulatoren

Schakeling zonder spoel, waarbij de ingangskring breedbandig is en de schakeling dus gevoeliger wordt voor omgevingsbelichting.



Figuur 18/5.4-33: Goedkopere oplossing met de TDA 4050 B aangesloten op een breedbandige diodekring.

18/5.5

Decoder-IC's

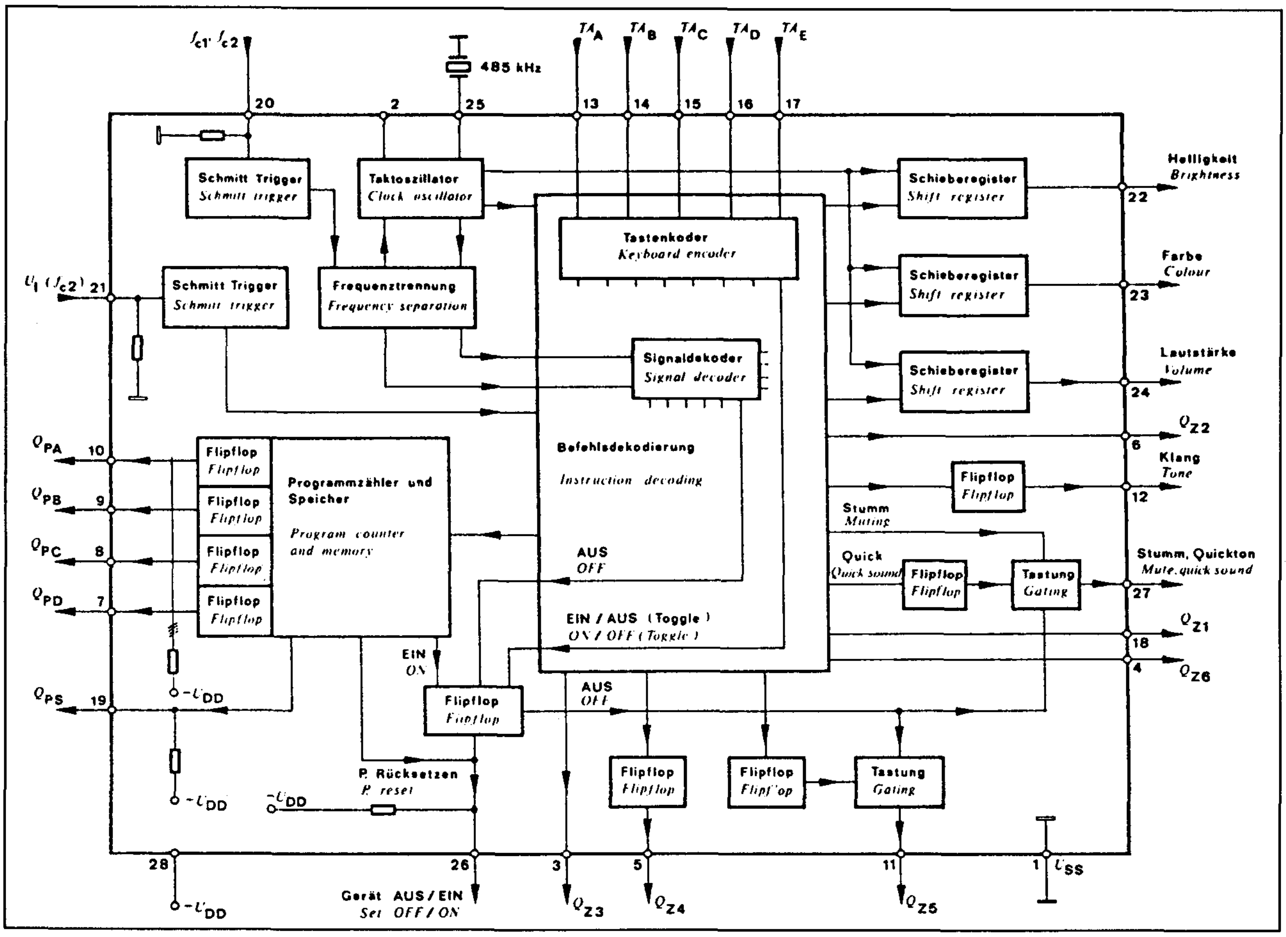
U 318 M

Bifrequent, 3 × ANA + 4 × DIG + 4 × HULP

Telefunkenschakeling die werkt volgens het bifrequent systeem, ontwikkeld voor toepassing bij kleuren-TV's. IC gefabriceerd in P-kanaals MOS-technologie.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-28
- intern blokschema en aansluitgegevens: figuur 18/5.5-1
- definitie van de pennen: figuur 18/5.5-2
- voedingsspanning: -13 V max.
- voedingsstroom: 20 mA max.



Figuur 18/5.5-1: Intern blokschema van de UA 318 M.

5.5 Decoder-IC's

1	+ U_{SS}, Bezugspunkt/Refe
2	Test, im Betrieb an U_{SS}
3	Ausgang Zusatzbefehl Q_{Z3}
4	Ausgang Zusatzbefehl Q_{Z6}
5	Ausgang Zusatzbefehl Q_{Z4}
6	Ausgang Zusatzbefehl Q_{Z2}
7	Programmausgang Q_{PD}
8	Programmausgang Q_{PC}
9	Programmausgang Q_{PB}
10	Programmausgang Q_{PA}
11	Ausgang Zusatzbefehl Q_{Z5}
12	Klangschalter: SPRACHE/MUSIK
13	Tasteneingang TA_A
14	Tasteneingang TA_B
15	Tasteneingang TA_C
16	Tasteneingang TA_D
17	Tasteneingang TA_E
18	Ausgang Zusatzbefehl Q_{Z1}
19	Programmausgang seriell Q_{PS}
20	Eingang Trägersignal
21	Gleichgerichteter US-Hilfsträger f_{c2}
22	Ausgang Befehl H
23	Ausgang Befehl F
24	Ausgang Befehl L
25	Anschluß-Keramikschwinger 485 kHz
26	Ausgang Gerät: AUS/EIN
27	Schalter: QUICKTON/STUMM
28	$-U_{DD}$ Versorgungsspannung

Figuur 18/5.5-2: Betekenis van de pennen.

Programm Nummer / Program number \ Ausgang / Output / Pin	CODE			
	Q_{PA}	Q_{PB}	Q_{PC}	Q_{PD}
	10	9	8	7
1	L	L	L	L
2	H	L	L	L
3	L	H	L	L
4	H	H	L	L
5	L	L	H	L
6	H	L	H	L
7	L	H	H	L
8	H	H	H	L
9	L	L	L	H
10	H	L	L	H
11	L	H	L	H
12	H	H	L	H
13	L	L	H	H
14	H	L	H	H
15	L	H	H	H
16	H	H	H	H

Figuur 18/5.5-3: Codering van de programma-uitgangen.

- oscillatorfrequentie: 485 kHz
- code programma-uitgangen: figuur 18/5.5-3
- decodeertabel: figuur 18/5.5-4

Beschrijving van de pennen

- Pennen 13 tot en met 17:
  Deze ingangen dienen voor het aansluiten van een lokaal toetsenbord dat de standaard instructies 1 tot en met 32 kan genereren.
- Pen 20:
  Ingang van de schakeling die de te detecteren codes ontvangt.
- Pennen 22, 23, 24:
  Analoge uitgangen die worden gevoed uit shiftregisters. Het aantal pulsen dat per cyclus wordt uitgezonden varieert tussen de 1 en de 32, dit afhankelijk van de instellingen van de drie analoge grootheden. De herhalingsperiode is 128 μs. Bij het initialiseren of na bediening van de Normalisation is de aan/uit-verhouding van deze pulstrein gelijk aan 1/1. Het volledige bereik van 1 tot 32 wordt, bij ingedrukte knop op de zender, in 3,8 seconde doorlopen.
- Pennen 3, 4, 6 en 18:
  Uitgangen voor supplementaire instructies, worden 'H' als de codes worden ontvangen.

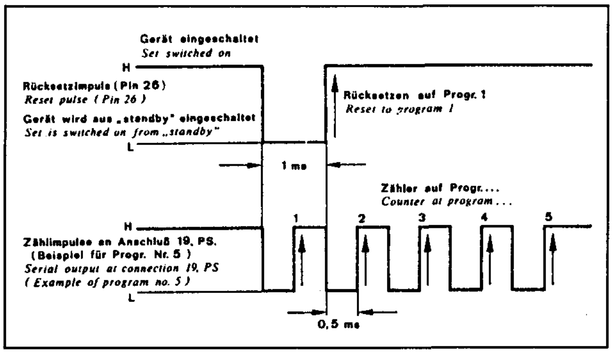
5.5 Decoder-IC's

Zugriff zu Befehl Access to instruction Nr.	Gruppe Group	Befehlsbezeichnung Instruction	Tasten Keys TA_A Pin 13	TA_B Pin 14	TA_C Pin 15	TA_D Pin 16	TA_E Pin 17	Ausgang Output Art Type	Pin	Trägersignal Carrier f_{c1} Hz	f_{c2} Hz
1	1	L - / V -	L	H	H	L	H	Push-Pull	24	1760	
2	1	L + / V +	H	L	H	L	H			1920	
3	1	F - / C -	L	L	H	L	H	Push-Pull	23	2080	
4	1	F + / C +	H	H	L	L	H			2240	
5	1	H - / B -	L	H	L	L	H	Push-Pull	22	2400	
6	1	H + / B +	H	L	L	L	H			2560	
7	1	Z_1	L	L	L	L	H	Open drain	18	2720	
8	1	Z_2	H	H	H	H	L	Open drain	6	2880	
9	2	Gerät: AUS/EIN Set: OFF/ON	L	H	H	H	L	RS-Flipflop Open drain Integr. R_L	26	3360	
10	2	NORMIERUNG NORMALISATION	H	L	H	H	L	Open drain	22 23 24	3520	
11	2	Z_3	L	L	H	H	L	Open drain	3	3680	≥1500
12	2	Z_4	H	H	L	H	L	T-Flipflop Open drain	5	3840	
13	2	Z_5	L	H	L	H	L	T-Flipflop Open drain	11	4000	
14	2	Z_6	H	L	L	H	L	Open drain	4	4160	
15	2	Klang: SPRACHE/MUSIK Tone: SPEECH/MUSIC	L	L	L	H	L	T-Flipflop Open drain	12	4320	
16	2	STUMM/QUICKTON MUTE/QUICK SOUND	H	H	H	H	L	T-Flipflop Open drain	27	4480	
17 . . 32		Programmfortschaltung: Vorwärts (P+) Program change: Forward (P+)	H	L	H	L	L	RS-Flipflop Integr. R_L	10 9 8 7	4960 . . .	
32 . . 17		Programmfortschaltung: Rückwärts (P-) Program change: Reverse (P-)	H	H	L	L	L	RS-Flipflop Integr. R_L	7 8 9 10	7360 . . 4960	

Figuur 18/5.5-4: De decodeertabel van de U 318 M.

- Pennen 5 en 11:
  Uitgangen die gestuurd worden uit flip-flop's, die omslaan bij iedere van toepassing zijnde code die ontvangen wordt.
- Pennen 7, 8, 9 en 10:
  Kanaal-uitgangen, die worden gestuurd uit latches. De kanaal-informatie staat in binaire vorm ter beschikking.
- Pen 19:
  Levert onder seriële vorm een aantal pulsen waarvan het aantal correspondeert met het geselecteerde kanaal, op pen 26 staat een lage resetpuls ter beschikking bij het begin van de cyclus (zie figuur 18/5.5-5 voor timing).
- Pen 26:
  Bestuurt het aan/uit-schakelen van het apparaat en levert de resetpuls voor de seriële uitgang. De code 'apparaat aan' komt overeen met een lage uitgang. De uitgang gaat naar hoog na een 'apparaat aan'-code of ne het intoetsen van een programmanummer.
- Pen 27:

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-5: Timing tussen de seriële uitgang op pen 19 en de reset op pen 26.

Flip-flop uitgang die omschakelt bij iedere 'quick sound'-instructie. Hoge uitgang staat voor 'mute', onderdrukking van het geluid. Deze mute-stand wordt uitgeschakeld na ontvangst van een programmanummer code.

Voorbeeld-schakeling

In figuur 18/5.5-6 is het standaardschema rond de U 318 M opgenomen.

U 334 M

Bifrequent, 3 × ANA + 4 × DIG

Telefunkenschakeling die werkt volgens het bifrequent systeem, ontwikkeld voor toepassing bij kleuren-TV's. IC gefabriceerd in P-kanaals MOS-technologie.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-28
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-7
- voedingsspanning: 13,2 V max.
- voedingsstroom: 35 mA max.
- oscillatorfrequentie: 4 MHz

Nadere gegevens ontbreken.

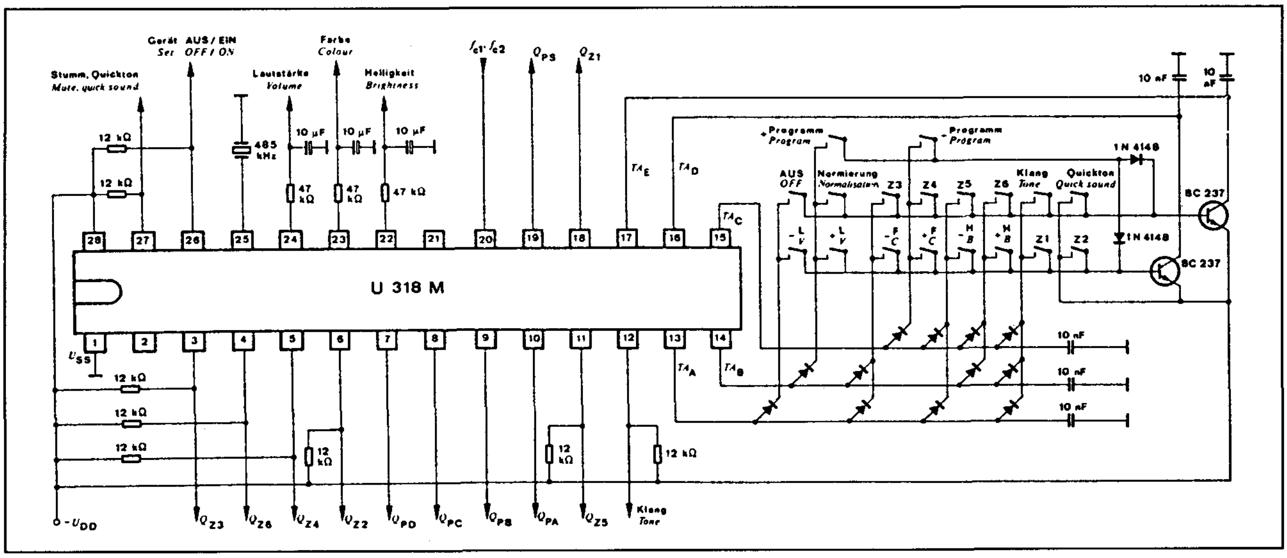
U 336 M

Bifrequent, 4 × ANA + 5 × DIG + 4 × HULP

Telefunkenschakeling die werkt volgens het bifrequent systeem, ontwikkeld voor toepassing bij kleuren-TV's. IC gefabriceerd in P-kanaals MOS-technologie. Deze schakeling heeft dezelfde basisfuncties als de U 3034 M (zie aldaar) maar heeft een gereduceerde mogelijkheid voor het lokale toetsenbord.

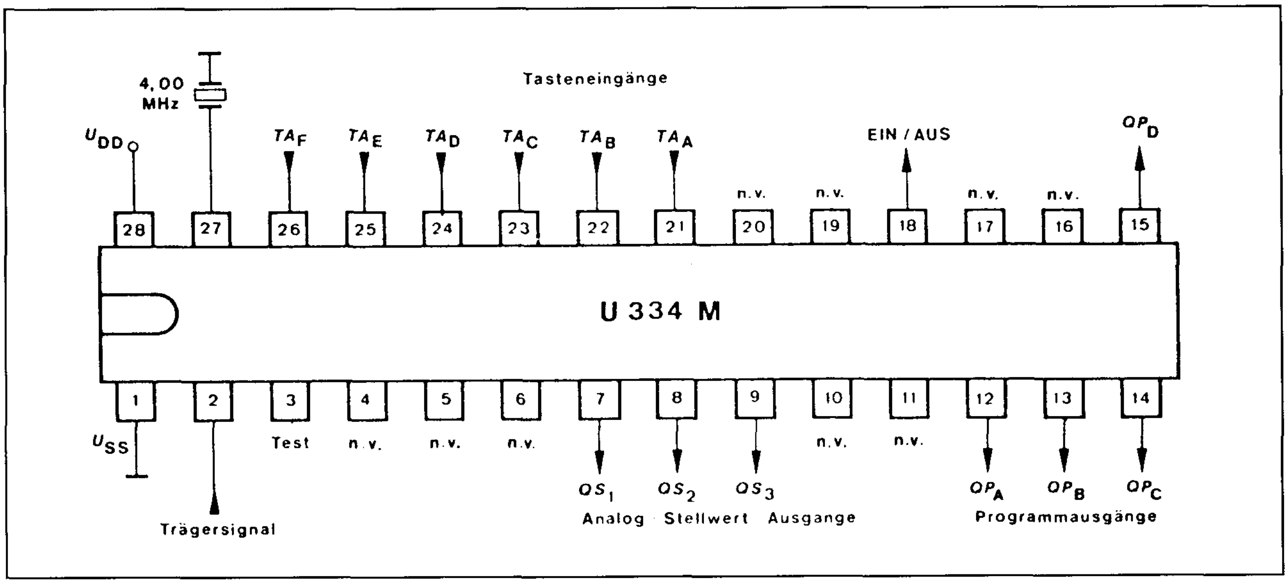
Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-28



Figuur 18/5.5-6: Standaardschema rond de U 318 M van Telefunken.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-7: Aansluitgegevens van de U 334 M van Telefunken.

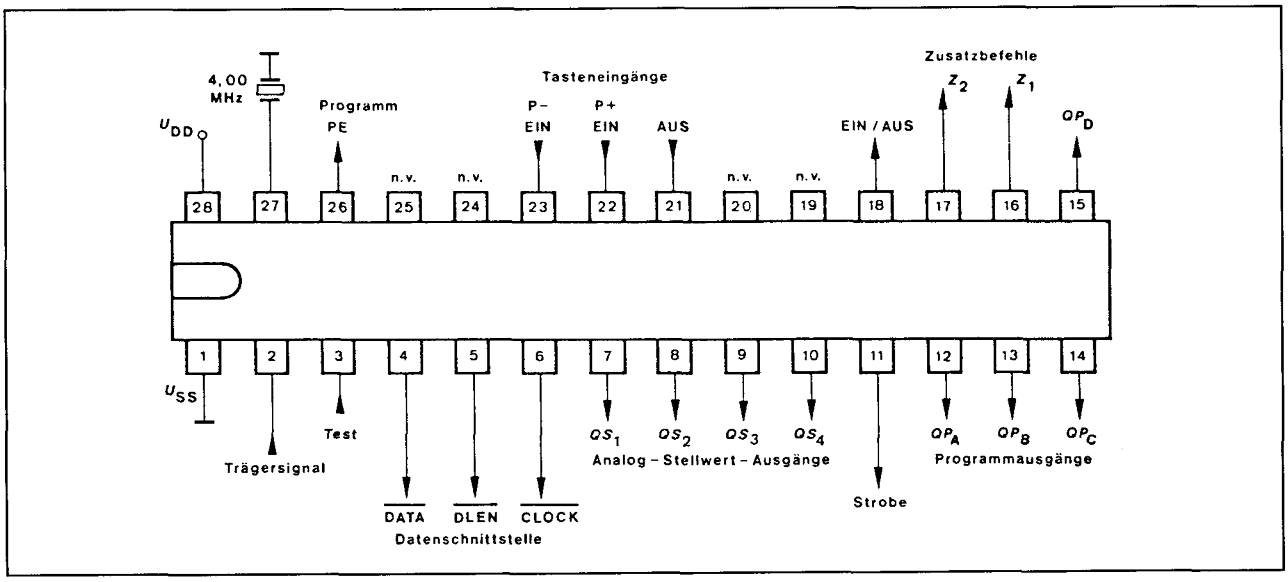
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-8
- voedingsspanning: 13,2 V max.
- voedingsstroom: 35 mA max.
- oscillatorfrequentie: 4 MHz

Nadere gegevens ontbreken.

ML 920

32 INS., PPM, 3 x ANA + 5 x DIG + 6 x HULP

Universele ontvanger van Plessey die volgens de puls positie modulatie met 5 bit werkt. Ontwikkeld voor het besturen van TV-schakelingen, werkt samen met de SL 490 zender.



Figuur 18/5.5-8: Aansluitgegevens van de U 336 M van Telefunken.

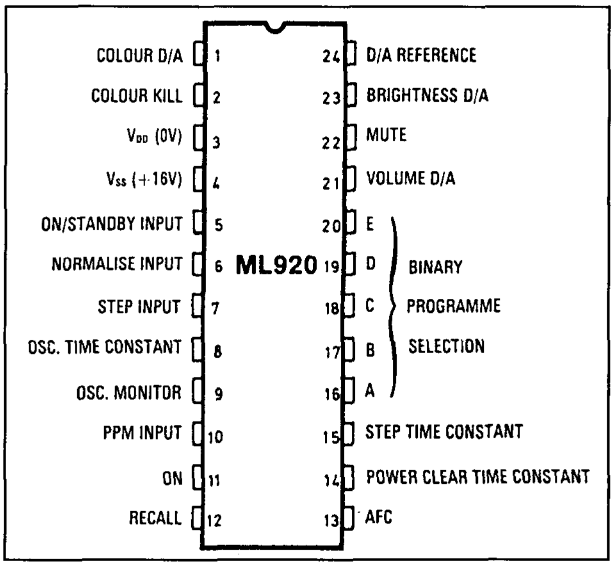
5.5 Decoder-IC's

Technische gegevens

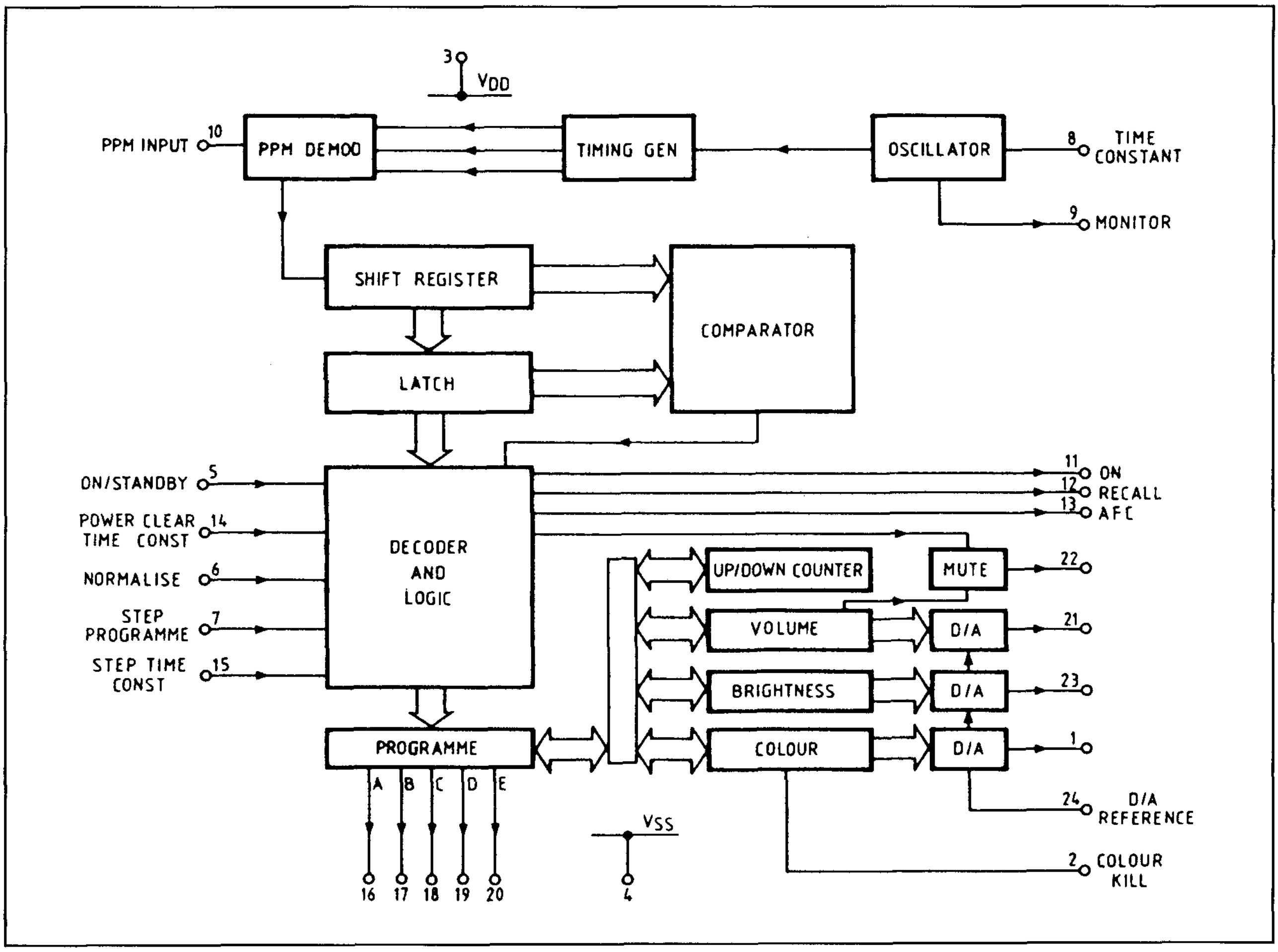
- fabrikant: Plessey Semiconductors
- behuizing: DIL-24
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-9
- intern blokschema: figuur 18/5.5-10
- voedingsspanning: 16 V max.
- voedingsstroom: 14 mA max.
- oscillatorfrequentie: 1,5 kHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-11

Beschrijving van de pennen

- Pennen 1, 21, 23:
  Drie analoge uitgangen aangesloten op 5 bit DAC's. Leveren een uitgangsstroom met de stroom die via pen 24 getrokken wordt als referentie, ruststand is 12/8 × Iref.



Figuur 18/5.5-9: Aansluitgegevens van de ML 920.



Figuur 18/5.5-10: Intern blokschema van de ML 920.

5.5 Decoder-IC's

Transmitter code	Function
EDCBA	
00000	Programme 1
00001	Programme 2
00010	Programme 3
00011	Programme 4
00100	Programme 5
00101	Programme 6
00110	Programme 7
00111	Programme 8
01000	Programme 9
01001	Programme 10
01010	Programme 11
01011	Programme 12
01100	Programme 13
01101	Programme 14
01110	Programme 15
01111	Programme 16
10000	Programme 17
10001	Programme 18
10010	Programme 19
10011	Programme 20
10100	Colour +
10101	Programme Step +
10110	Volume +
10111	Brightness +
11000	Standby
11001	Mute
11010	Recall
11011	Normalise
11100	Colour –
11101	Programme Step –
11110	Volume –
11111	Brightness –

Figuur 18/5.5-11: De decodeertabel van de ML 920.

- Pen 2:
  Kleurenkiller uitgang, die laag wordt als de kleuren-DAC op 0 staat ingesteld.
- Pen 5:
  Standby-ingang, zet alle uitgangen van het IC in de initialisatie-condities.
- Pen 6:
  Normalise-ingang, zet de drie analoge uitgangen op de initialisatie-waarde.
- Pen 7:
  De kanaalcode wordt doorlopen als deze pen op hoog staat.
- Pennen 16 tot en met 20:
  Gedecodeerde kanaalsturing met 5 bit, kanaal 1 is 'LLLLL', kanaal 20 is 'HLLHH'.

Voorbeeld-schakeling

In figuur 18/5.5-12 is de algemene voorbeeld-schakeling rond de ML 920 getekend.

ML 922

21 INS., PPM, 3 × ANA + 5 × DIG + 6 × HULP

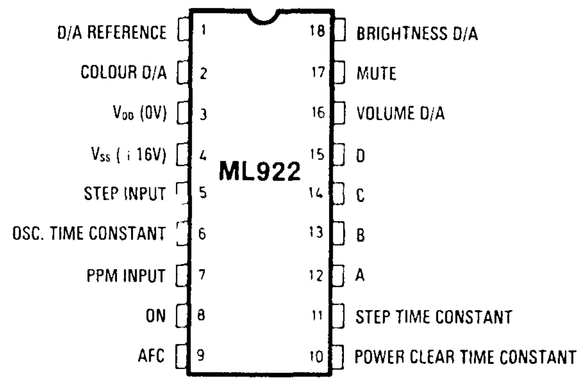
Universele ontvanger van Plessey die volgens de puls positie modulatie met 5 bit werkt. Ontwikkeld voor het besturen van TV-schakelingen, werkt samen met de SL 490 zender.

Technische gegevens

- fabrikant: Plessey Semiconductors
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-13
- intern blokschema: figuur 18/5.5-14
- voedingsspanning: 18 V max.
- voedingsstroom: 14 mA max.
- oscillatorfrequentie: 3 kHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-15

Voorbeeld-schakeling

In figuur 18/5.5-16 is de algemene voorbeeld-schakeling rond de ML 922 getekend.



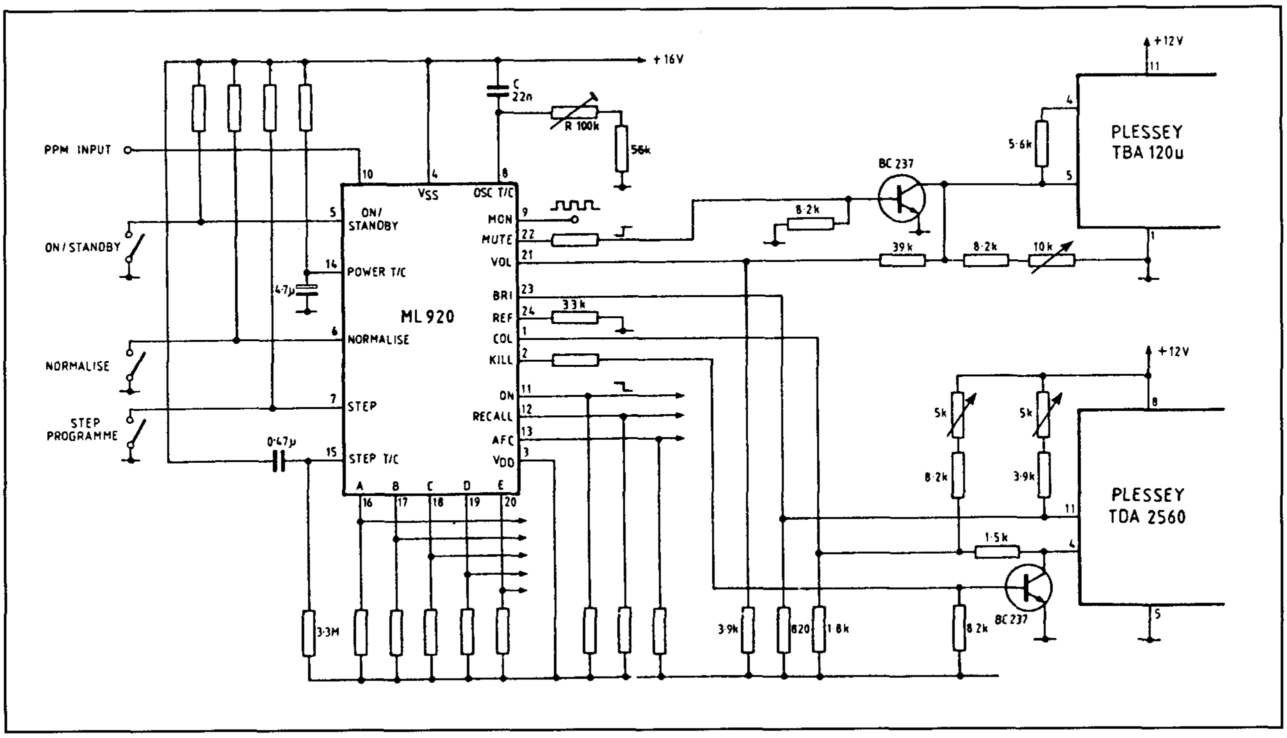
Figuur 18/5.5-13: Aansluitgegevens van de ML 922.

ML 923

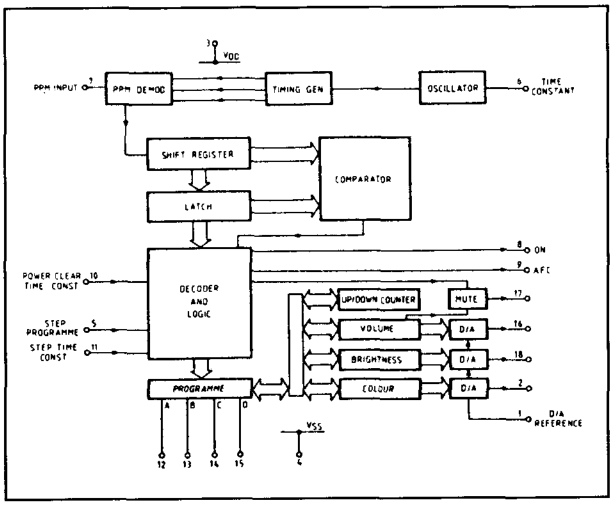
24 INS., PPM, 1 × ANA + 4 × DIG + 6 × HULP

Universele ontvanger van Plessey die volgens de puls positie modulatie met 5 bit werkt. Ontwikkeld voor het besturen van FM-

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-12: Voorbeeld-schakeling rond de ML 920.

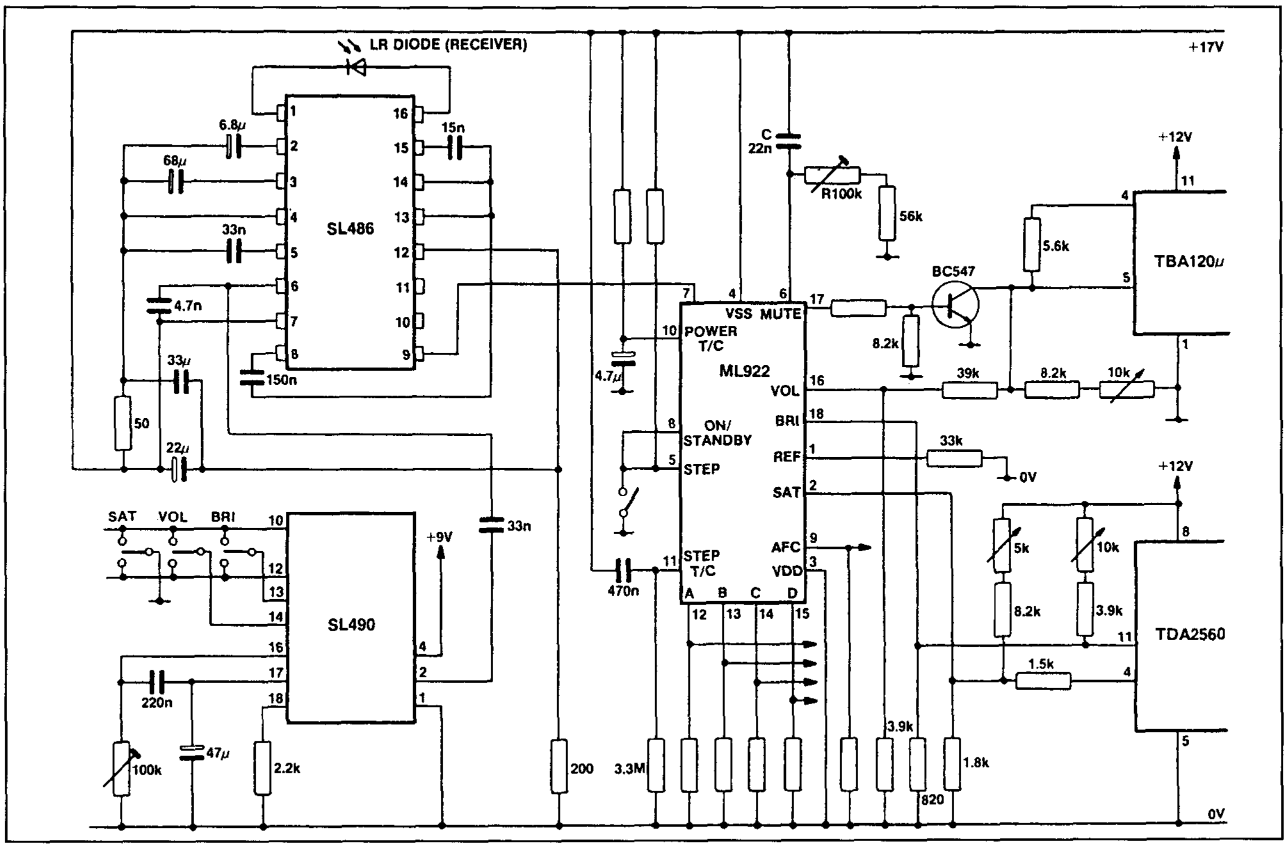


Figuur 18/5.5-14: Intern blokschema van de ML 922.

Transmitter code	Function
EDCBA	
0000X	Programme 1
0001X	Programme 2
0010X	Programme 3
0011X	Programme 4
0100X	Programme 5
0101X	Programme 6
0110X	Programme 7
0111X	Programme 8
1000X	Programme 9
1001X	Programme 10
10100	Colour +
10101	Programme Step +
10110	Volume +
10111	Brightness +
11000	Standby
11001	Mute (Analogue 2)
11011	Normalise
11100	Colour —
11101	Programme Step —
11110	Volume —
11111	Brightness —

Figuur 18/5.5-15: De decodeertabel van de ML 922.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-16: Voorbeeld-schakeling rond de ML 922.

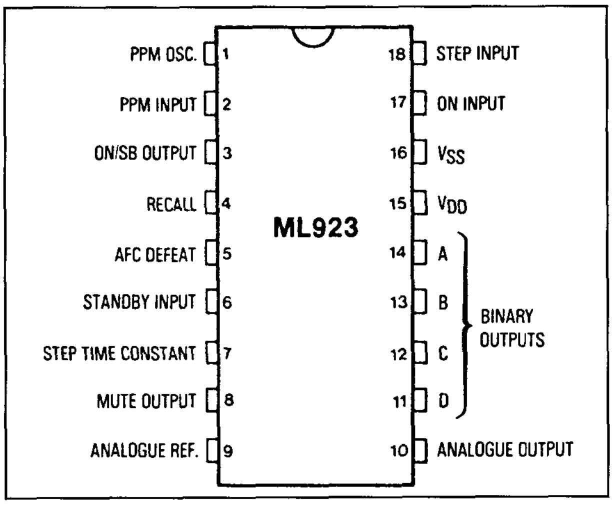
schakelingen, werkt samen met de SL 490 zender.

Technische gegevens

- fabrikant: Plessey Semiconductors
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-17
- intern blokschema: figuur 18/5.5-18
- voedingsspanning: 18 V max.
- voedingsstroom: 6 mA max.
- oscillatorfrequentie: 150 kHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-19

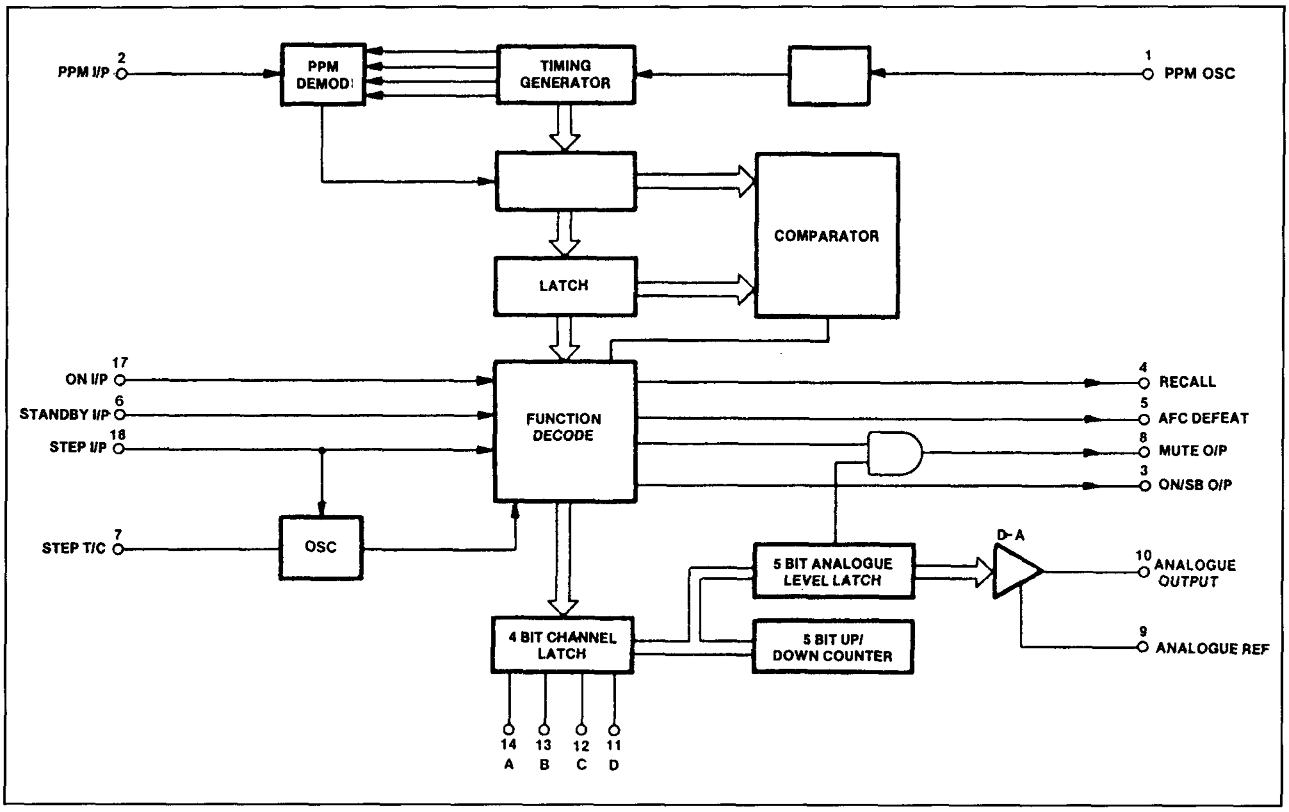
Beschrijving van de functie

Het IC kan door middel van een interne oscillator, af te stellen op pen 1, ingeregeld worden op zenders die werken tussen 15 Hz en 150 kHz. Diverse zenders kunnen dus met diverse ontvangers in dezelfde ruimte samenwerken zonder dat de systemen elkaar beïnvloeden. De uitgangscode wordt actief nadat twee geldige codes zijn ontvangen en blijft in deze stand tot een nieuwe code wordt



Figuur 18/5.5-17: Aansluitgegevens van de ML 923.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-18: Intern blokschema van de ML 923.

CODE					FUNCTION
E	D	C	B	A	
0	0	0	0	0	Channel 1
0	0	0	0	1	Channel 2
0	0	0	1	0	Channel 3
0	0	0	1	1	Channel 4
0	0	1	0	0	Channel 5
0	0	1	0	1	Channel 6
0	0	1	1	0	Channel 7
0	0	1	1	1	Channel 8
0	1	0	0	0	Channel 9
0	1	0	0	1	Channel 10
0	1	0	1	0	Channel 11
0	1	0	1	1	Channel 12
0	1	1	0	0	Channel 13
0	1	1	0	1	Channel 14
0	1	1	1	0	Channel 15
0	1	1	1	1	Channel 16
1	0	1	0	1	Channel Step +
1	0	1	0	0	Analogue +
1	1	0	1	0	Recall
1	1	0	0	1	Mute (Toggle)
1	1	0	1	1	Normalise
1	1	0	0	0	OFF
1	1	1	0	1	Channel Step−
1	1	1	0	0	Analogue−

Figuur 18/5.5-19: De decodeertabel van de ML 923.

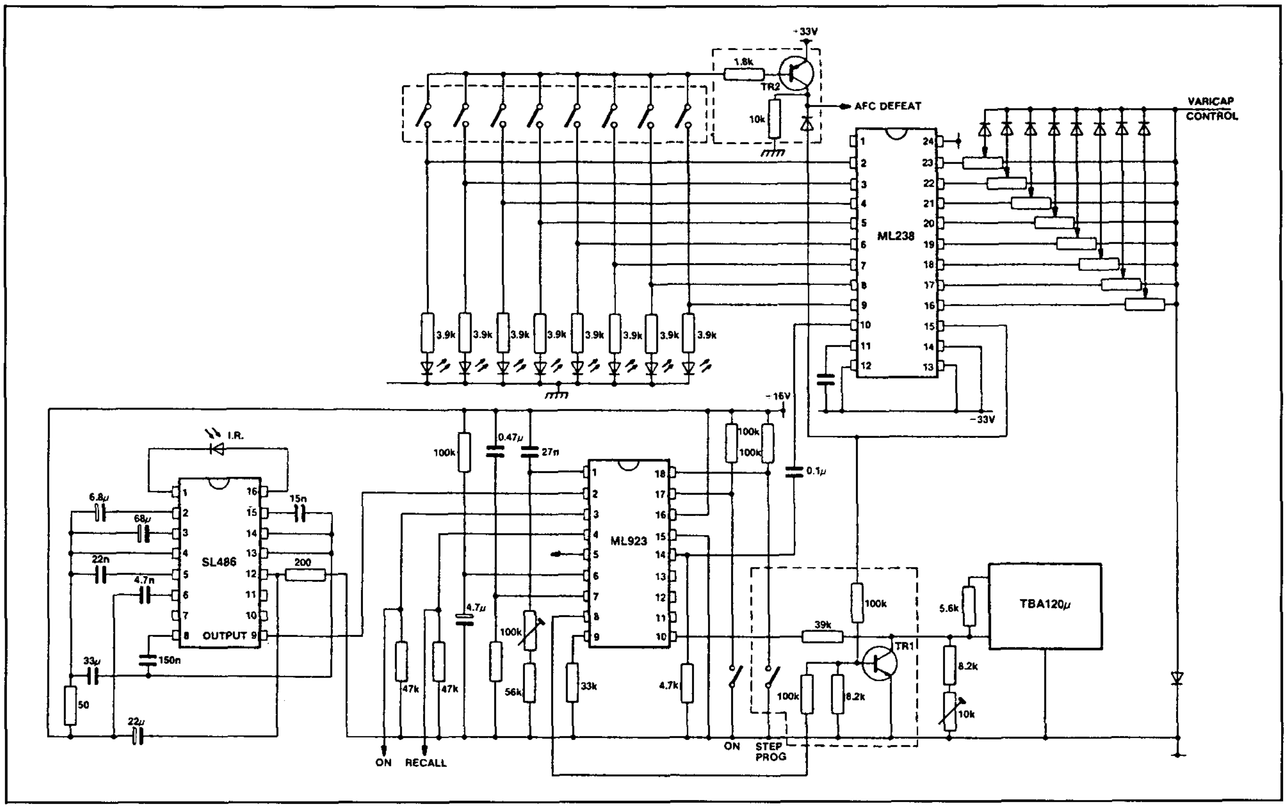
ontvangen. Stroom varieert tussen 0 en 1,3 mA in 32 stappen. Bij initialisatie wordt de stroom op 3/8 van de maximale waarde ingesteld.

- Pennen 11 tot en met 14:
  Kanaalselectie-uitgangen, doorlopen de normale binaire code van 'LLLL' tot 'HHHH'.
- Pen 17:
  Is de ON-ingang, een laag niveau zet de ON/SB-uitgang op laag en de DAC-uitgang op 3/8, mute wordt gereset.
- Pen 18:
  De STEP-ingang, waarmee met de hand een van de kanalen kan worden geselecteerd.

Voorbeeld-schakeling

In figuur 18/5.5-20 is de algemene voorbeeld-schakeling rond de ML 923 getekend.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-20: Voorbeeld-schakeling rond de ML 923.

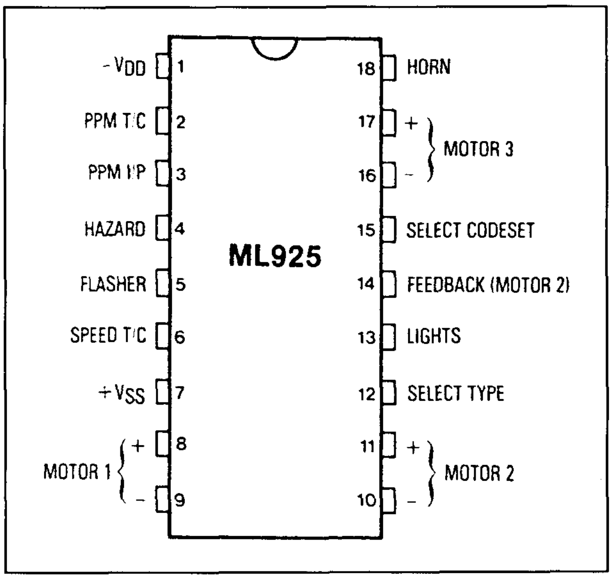
ML 925

16 INS., PPM, modelbesturing

IC dat speciaal ontwikkeld werd door Plessey om met het standaard codeersysteem op afstand te bedienen speelgoed te besturen. Naast de nodige functies voor het bedienen van drie motoren zijn er vier digitale AAN/UIT functies voor het besturen van lampjes en claxons.

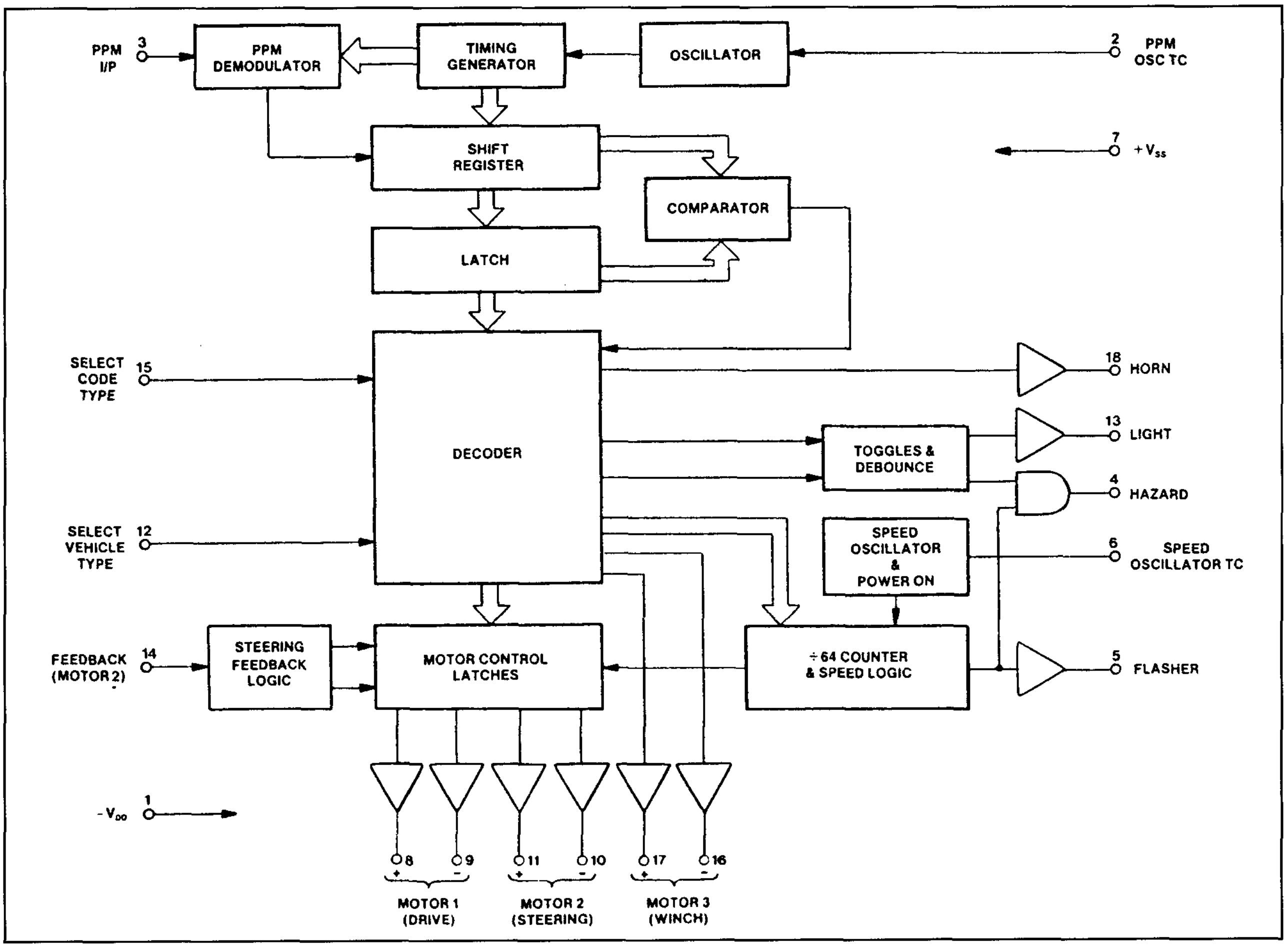
Technische gegevens

- fabrikant: Plessey Semiconductors
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-21
- intern blokschema: figuur 18/5.5-22
- voedingsspanning: 18 V max.
- voedingsstroom: 12 mA max.
- oscillatorfrequentie: 150 kHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-22



Figuur 18/5.5-21: Aansluitgegevens van de ML 925.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-22: Intern blokschema van de ML 925.

TRANSMITTER CODES					VEHICLE TYPE	
E	D	C	B	A	TYPE A, 'CAR'	TYPE B, 'TRUCK'
X	0	0	0	0	STOP	STOP
X	0	0	0	1	FORWARD STRAIGHT	FORWARD
X	0	0	1	0	REVERSE STRAIGHT	REVERSE
X	0	0	1	1	HORN (MOMENTARY)	HORN (MOMENTARY)
X	0	1	0	0	NOT USED	NOT USED
X	0	1	0	1	FORWARD LEFT	STEER LEFT (MOMENTARY)
X	0	1	1	0	REVERSE LEFT	'WINCH IN' (MOMENTARY)
X	0	1	1	1	FLASHER ON/OFF	FLASHER ON/OFF
X	1	0	0	0	NOT USED	NOT USED
X	1	0	0	1	FORWARD RIGHT	STEER RIGHT (MOMENTARY)
X	1	0	1	0	REVERSE RIGHT	'WINCH OUT' (MOMENTARY)
X	1	0	1	1	LIGHT ON/OFF	LIGHTS ON/OFF
X	1	1	0	0	SPEED 1	SPEED 1
X	1	1	0	1	SPEED 1	SPEED 2
X	1	1	1	0	SPEED 2	SPEED 3
X	1	1	1	1	SPEED 2	SPEED 4

Figuur 18/5.5-23: De decodeertabel van de ML 925.

5.5 Decoder-IC's

Beschrijving van de functie

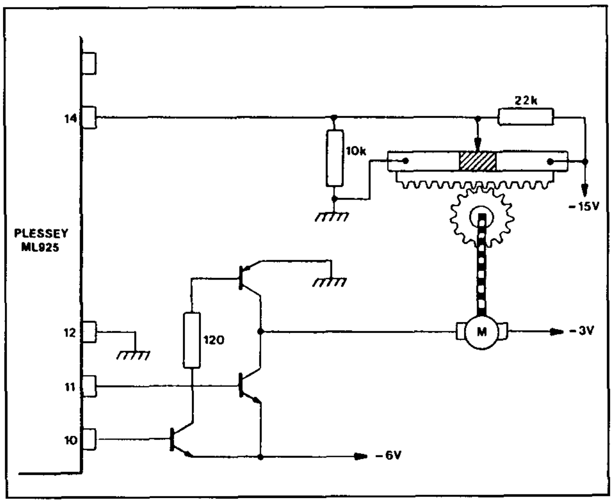
Dit IC werkt met twee interne oscillatoren. De ene moet gelijk zijn aan de frequentie waarmee de signalen worden uitgezonden door de zender. Op deze manier is het mogelijk verschillende ontvangers in verschillende modellen in te bouwen, die ieder reageren op een andere zenderfrequentie zonder wederzijdse beïnvloeding. De tweede oscillator bepaalt de pulsfrequentie waarmee de motoren worden gestuurd. Twee modellen kunnen vanuit één zender worden bestuurd door de ene ontvanger te sturen met een hoog E-bit en de tweede met een laag E-bit.
De digitale uitgangen worden gestuurd vanuit flip-flop's en schakelen dus na ontvangst van een commando om van hoog naar laag of vice versa.
Zoals uit de codeertabel blijkt kan men het IC instellen voor twee soorten modellen. Type A rijdt alleen op volle of halve snelheid en heeft drie stuurposities namelijk links, midden en rechts. De positie 'midden' moet gedetecteerd worden door een elektromechanische terugkoppeling naar pen 14 (zie voorbeeld-schakelingen). Type B heeft proportionele besturing met behulp van pulsbreedtemodulatie. Bovendien heeft dit type vier snelheden.

Beschrijving van de pennen

- Pen 4:
  Een open drain uitgang waarmee een alarmlicht aangestuurd kan worden, werkt op het ritme van de door pen 6 vastgelegde tijdconstante.
- Pen 5:
  Een open drain uitgang voor het besturen van de knipperlichten.
- Pen 8:
  Een open drain uitgang voor het besturen van de motor, als deze uitgang aan is moet het model vooruit rijden.
- Pen 9:
  Idem, voor achteruit rijden.
- Pennen 10 en 11:
  Sturen naar links en rechts, open drain uitgangen.
- Pen 12:
  Ingang waarmee het soort model (type A of B) wordt ingesteld. Aan massa geschakeld wordt type B geselecteerd, aan de voeding type A.
- Pen 13:
  Uitgang voor het besturen van de lampen, open drain uitgang.
- Pen 14:
  Terugkoppeling die detecteert wanneer de wielen recht staan.
- Pen 15:
  Ingang die bepaalt of de ontvanger reageert op zendcodes met een hoog E-bit (voeding) of met een laag E-bit (massa).
- Pennen 16 en 17:
  Besturing voor derde motor.
- Pen 18:
  Uitgang voor het activeren van een klaxon.

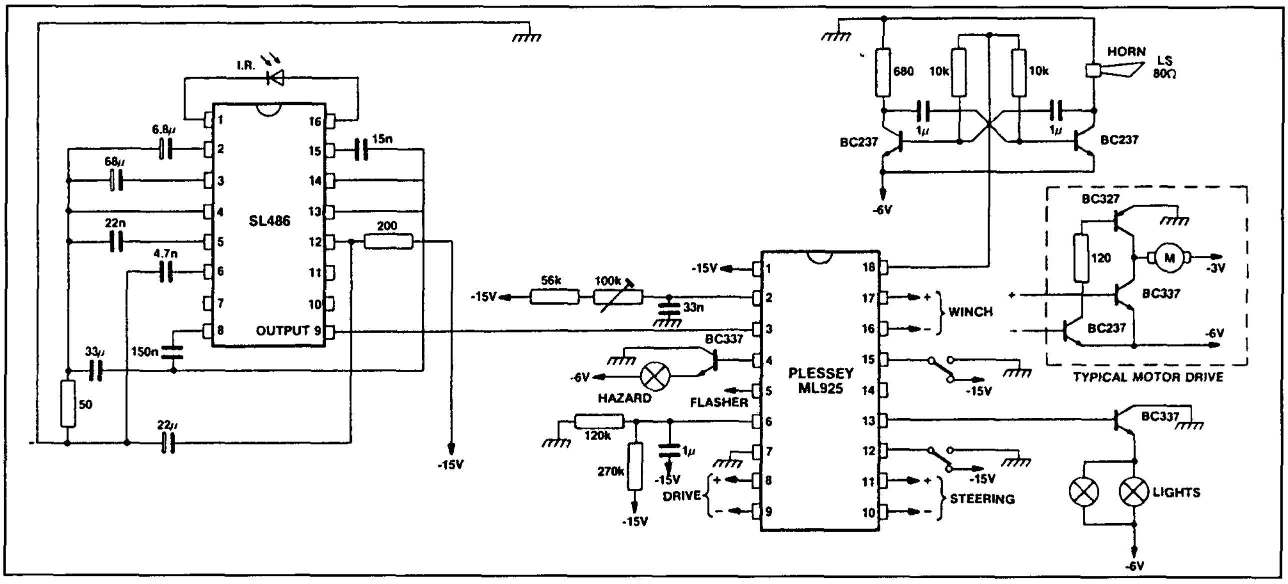
Voorbeeld-schakelingen

- figuur 18/5.5-24:
  Algemene voorbeeld-schakeling rond de ML 925.
- figuur 18/5.5-25:
  Terugkoppeling van de stand van de wielen naar pen 14 bij een schakeling met een drie-positie besturing.



Figuur 18/5.5-25: Voorbeeld-schakeling hoe men de positie van de wielen kan terugkoppelen naar het IC.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-24: Voorbeeld-schakeling rond de ML 925 voor het besturen van een modelauto.

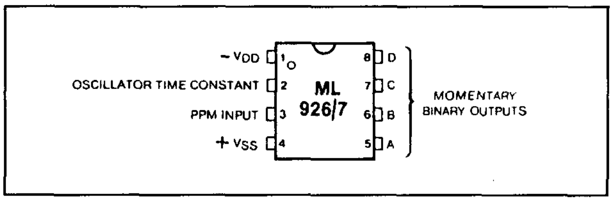
ML 926

16 INS., PPM, 4 × DIG

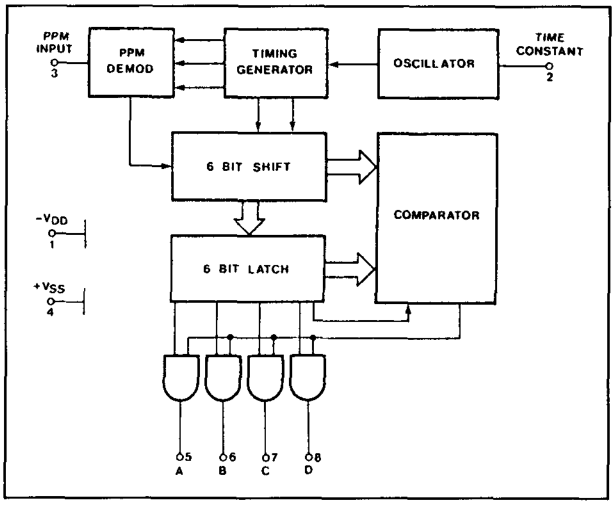
Universele decoder voor het Plessey-systeem, waarmee 16 instructies worden omgezet in een vier bit brede binaire code. De code ontstaat alleen op de uitgangen zolang een geldige code wordt ontvangen.

Technische gegevens

- fabrikant: Plessey Semiconductors
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-26
- intern blokschema: figuur 18/5.5-27
- voedingsspanning: 18 V max.
- voedingsstroom: 2 mA max.
- oscillatorfrequentie: 150 kHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-28



Figuur 18/5.5-26: Aansluitgegevens van de ML 926.



Figuur 18/5.5-27: Intern blokschema van de ML 926.

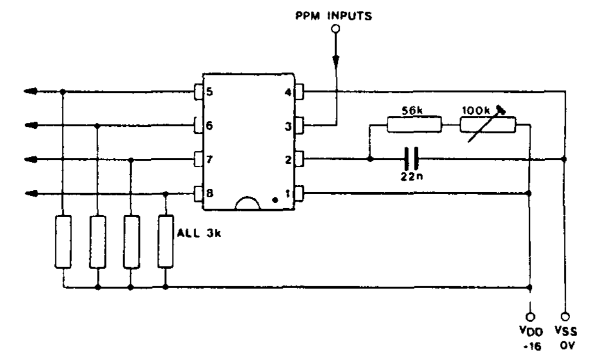
Beschrijving van de functie

Het IC kan door middel van een interne oscillator, af te stellen op pen 2, ingeregeld worden op zenders die werken tussen 15 Hz en 150 kHz. Diverse zenders kunnen dus met diverse ontvangers in dezelfde ruimte samenwerken zonder dat de systemen elkaar beïnvloeden. De uitgangscode wordt actief nadat twee geldige codes zijn ontvangen en blijven in deze status totdat de code wegvalt.

5.5 Decoder-IC's

Transmitter Code					ML926			
E	D	C	B	A	D	C	B	A
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	1	1	0	0	1	1	0
0	0	1	1.	1	0	1	1	1
0	1	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	1	1	1	0	1
0	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	↓	↓	↓	↓
1	0	0	1	0	↓	↓	↓	↓
1	0	0	1	1	↓	↓	↓	↓
1	0	1	0	0	↓	↓	↓	↓
1	0	1	0	1	↓	↓	↓	↓
1	0	1	1	0	↓	↓	↓	↓
1	0	1	1	1	↓	↓	↓	↓
1	1	0	0	0	↓	↓	↓	↓
1	1	0	0	1	↓	↓	↓	↓
1	1	0	1	0	↓	↓	↓	↓
1	1	0	1	1	↓	↓	↓	↓
1	1	1	0	0	↓	↓	↓	↓
1	1	1	0	1	↓	↓	↓	↓
1	1	1	1	0	↓	↓	↓	↓
1	1	1	1	1	↓	↓	↓	↓

Figuur 18/5.5-28: De decodeertabel van de ML 926.



Figuur 18/5.5-29: Voorbeeld-schakeling met de ML 926.

Voorbeeld-schakeling

Figuur 18/5.5-29 geeft de standaard-schakeling rond de ML 926.

ML 927

16 INS., PPM, 4 × DIG

Universele decoder voor het Plessey-systeem, waarmee 16 instructies worden omgezet in een vier bit brede binaire code. De code ontstaat alleen op de uitgangen zolang een geldige code wordt ontvangen.

Transmitter Code					ML927			
E	D	C	B	A	D	C	B	A
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	↓	↓	↓	↓
0	0	0	1	0	↓	↓	↓	↓
0	0	0	1	1	↓	↓	↓	↓
0	0	1	0	0	↓	↓	↓	↓
0	0	1	0	1	↓	↓	↓	↓
0	0	1	1	0	↓	↓	↓	↓
0	0	1	1.	1	↓	↓	↓	↓
0	1	0	0	0	↓	↓	↓	↓
0	1	0	0	1	↓	↓	↓	↓
0	1	0	1	0	↓	↓	↓	↓
0	1	0	1	1	↓	↓	↓	↓
0	1	1	0	0	↓	↓	↓	↓
0	1	1	0	1	↓	↓	↓	↓
0	1	1	1	0	↓	↓	↓	↓
0	1	1	1	1	↓	↓	↓	↓
1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0	0	1	1
1	0	1	0	0	0	1	0	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	1	0	1	1	1
1	1	0	0	0	1	0	0	0
1	1	0	0	1	1	0	0	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	1	1	0	1
1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1

Figuur 18/5.5-30: De decodeertabel van de ML 927.

5.5 Decoder-IC's

Technische gegevens

- fabrikant: Plessey Semiconductors
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-26
- intern blokschema: figuur 18/5.5-27
- voedingsspanning: 18 V max.
- voedingsstroom: 2 mA max.
- oscillatorfrequentie: 150 kHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-30

Beschrijving van de functie

Het IC kan door middel van een interne oscillator, af te stellen op pen 2, ingeregeld worden op zenders die werken tussen 15 Hz en 150 kHz. Diverse zenders kunnen dus met diverse ontvangers in dezelfde ruimte samenwerken zonder dat de systemen elkaar beïnvloeden. De uitgangscode wordt actief nadat twee geldige codes zijn ontvangen en blijven in deze status totdat de code wegvalt.

Voorbeeld-schakeling

Figuur 18/5.5-29 geeft de standaard-schakeling rond de ML 927.

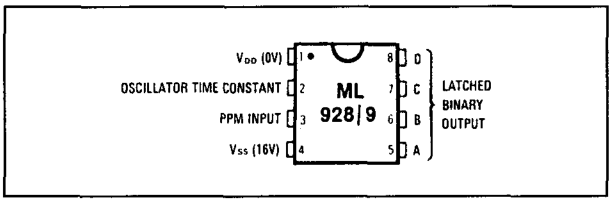
ML 928

16 INS., PPM, 4 × DIG

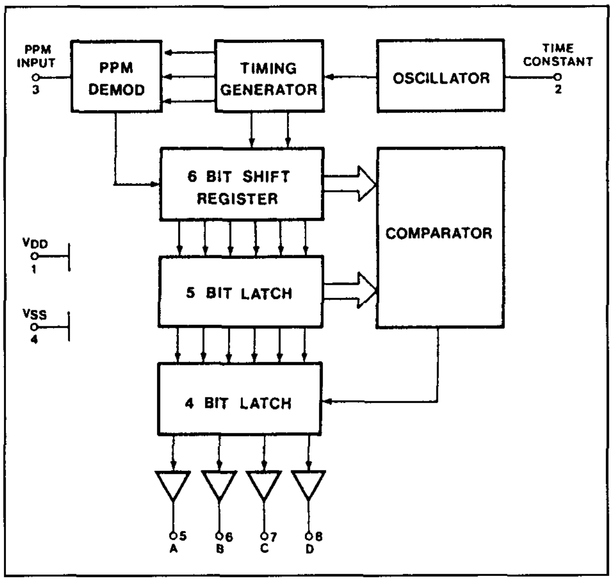
Universele decoder voor het Plessey-systeem, waarmee 16 instructies worden omgezet in een vier bit brede binaire code. De code wordt gelatched op de uitgangen als twee geldige code wordt ontvangen. De werking berust dus op een flip-flop effect.

Technische gegevens

- fabrikant: Plessey Semiconductors
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-31
- intern blokschema: figuur 18/5.5-32
- voedingsspanning: 18 V max.
- voedingsstroom: 4 mA max.
- oscillatorfrequentie: 150 kHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-33
- uitgangsstroom: 15 mA max.



Figuur 18/5.5-31: Aansluitgegevens van de ML 928/929.



Figuur 18/5.5-32: Intern blokschema van de ML 928/929.

Beschrijving van de functie

Het IC kan door middel van een interne oscillator, af te stellen op pen 2, ingeregeld worden op zenders die werken tussen 15 Hz en 150 kHz. Diverse zenders kunnen dus met diverse ontvangers in dezelfde ruimte samenwerken zonder dat de systemen elkaar beïnvloeden. De uitgangscode wordt actief nadat twee geldige codes zijn ontvangen en blijven in deze status totdat een nieuwe set van twee geldige codes wordt ontvangen.

Voorbeeld-schakelingen

- figuur 18/5.5-34:

De standaard-schakeling rond de ML 928/929.

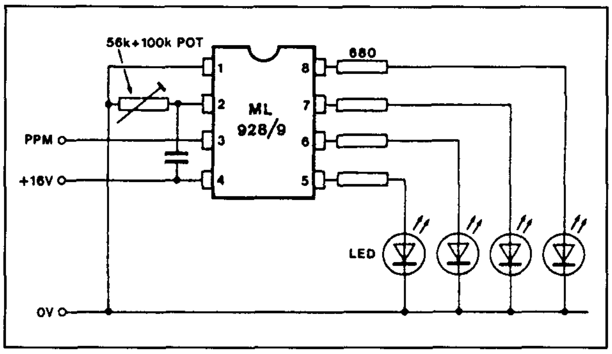
- figuur 18/5.5-35:

Het rechtstreeks aansturen van LED's uit de vier uitgangen.

5.5 Decoder-IC's

Transmitter Code	Latched binary outputs ML928	Latched binary outputs ML929
E D C B A	D C B A	D C B A
0 0 0 0 0	0 0 0 0	No change
0 0 0 0 1	0 0 0 1	
0 0 0 1 0	0 0 1 0	
0 0 0 1 1	0 0 1 1	
0 0 1 0 0	0 1 0 0	
0 0 1 0 1	0 1 0 1	
0 0 1 1 0	0 1 1 0	
0 0 1 1 1	0 1 1 1	
0 1 0 0 0	1 0 0 0	
0 1 0 0 1	1 0 0 1	
0 1 0 1 0	1 0 1 0	
0 1 0 1 1	1 0 1 1	
0 1 1 0 0	1 1 0 0	
0 1 1 0 1	1 1 0 1	
0 1 1 1 0	1 1 1 0	
0 1 1 1 1	1 1 1 1	
1 0 0 0 0	No change	0 0 0 0
1 0 0 0 1		0 0 0 1
1 0 0 1 0		0 0 1 0
1 0 0 1 1		0 0 1 1
1 0 1 0 0		0 1 0 0
1 0 1 0 1		0 1 0 1
1 0 1 1 0		0 1 1 0
1 0 1 1 1		0 1 1 1
1 1 0 0 0		1 0 0 0
1 1 0 0 1		1 0 0 1
1 1 0 1 0		1 0 1 0
1 1 0 1 1		1 0 1 1
1 1 1 0 0		1 1 0 0
1 1 1 0 1		1 1 0 1
1 1 1 1 0		1 1 1 0
1 1 1 1 1		1 1 1 1

Figuur 18/5.5-33: De decodeertabellen van de ML 928 en de ML 929.



Figuur 18/5.5-35: Het aansturen van LED's uit de uitgangen van de ML 928/929.

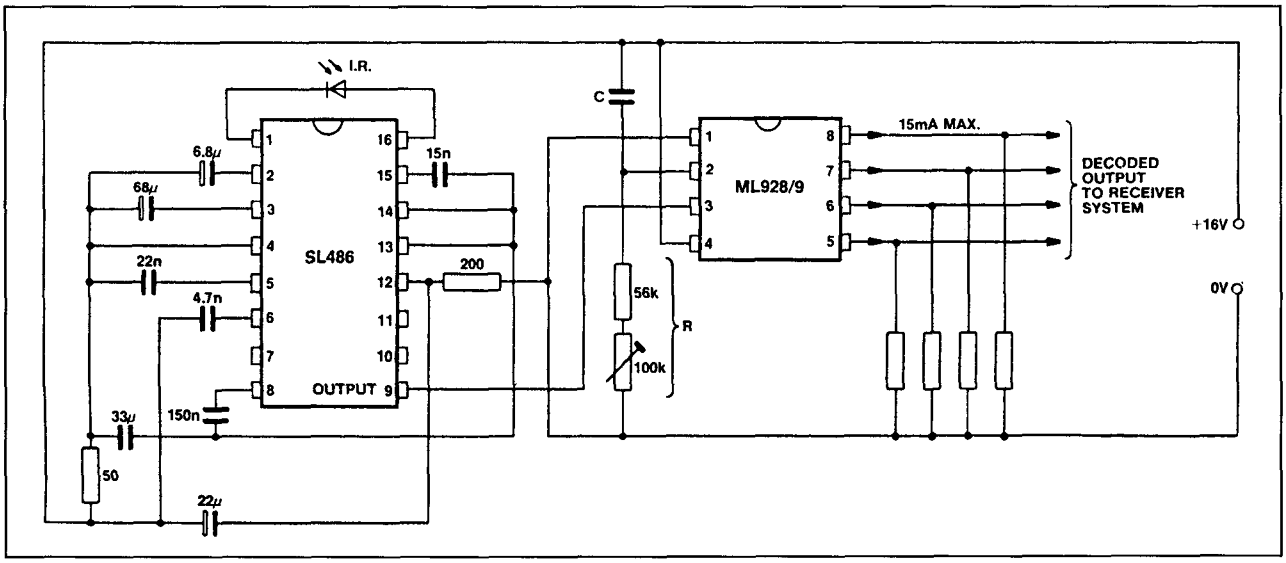
ML 929

16 INS., PPM, 4 × DIG

Universele decoder voor het Plessey-systeem, waarmee 16 instructies worden omgezet in een vier bit brede binaire code. De code wordt gelatched op de uitgangen als twee geldige code wordt ontvangen. De werking berust dus op een flip-flop effect.

Technische gegevens

- fabrikant: Plessey Semiconductors
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-31
- intern blokschema: figuur 18/5.5-32



Figuur 18/5.5-34: Voorbeeld-schakeling met de ML928/929.

- voedingsspanning: 18 V max.
- voedingsstroom: 4 mA max.
- oscillatorfrequentie: 150 kHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-33
- uitgangsstroom: 15 mA max.

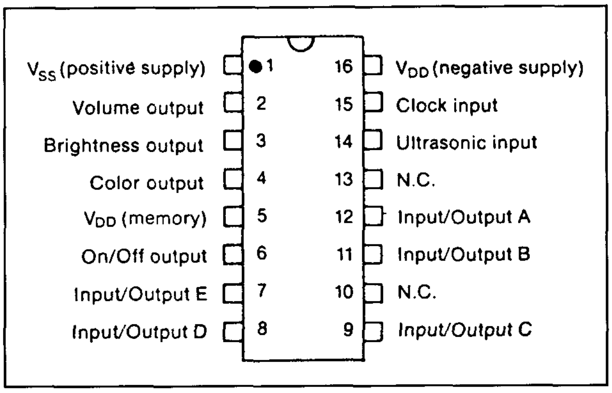
Beschrijving van de functie
Het IC kan door middel van een interne oscillator, af te stellen op pen 2, ingeregeld worden op zenders die werken tussen 15 Hz en 150 kHz. Diverse zenders kunnen dus met diverse ontvangers in dezelfde ruimte samenwerken zonder dat de systemen elkaar beïnvloeden. De uitgangscode wordt actief nadat twee geldige codes zij ontvangen en blijven in deze status totdat een nieuwe set van twee geldige codes wordt ontvangen.

Voorbeeld-schakelingen
- figuur 18/5.5-34:
De standaard-schakeling rond de ML 928/929.
- figuur 18/5.5-35:
Het rechtstreeks aansturen van LED's uit de vier uitgangen.

SAA 1025

30 INS., f-codering, 3 × ANA + 5 × DIG
Universele decoder van General Instruments, die 30 instructies kan decoderen in het frequentiegebied tussen 33,945 en 43,990 kHz. Ontwikkeld voor gebruik in TV-apparatuur, in eerste instantie voor ultrasone systemen maar ook te gebruiken met infrarood licht.

Technische gegevens
- fabrikant: General Instruments
- behuizing: DIL-16
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-36
- voedingsspanning: -20 V max.
- voedingsstroom: 20 mA max.
- decodeertabel: figuur 18/5.5-37
- klokfrequentie: 4,43 MHz



Figuur 18/5.5-36: Aansluitgegevens van de SAA 1025.

Functiebeschrijving
De 30 kanalen zijn als volgt toegewezen:
- 16 selecteren TV-programma's;
- 6 worden gebruikt voor het controleren van de drie analoge uitgangen;
- 1 wordt gebruikt voor de AAN/UIT-functie;
- 2 voor NORMALISE en MUTE;
- 5 zijn vrij.

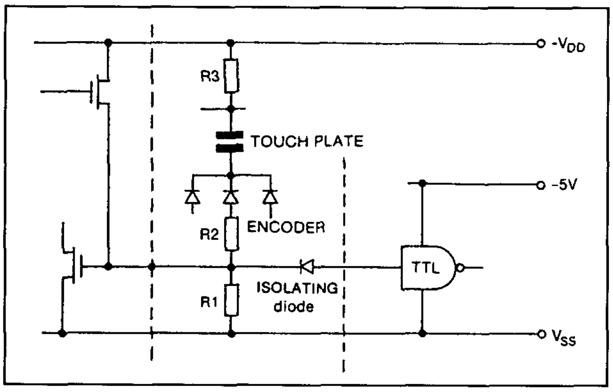
Beschrijving van de pennen
- Pen 5:
  Negatieve voedingsaansluiting voor het bewaren van de waarden van de DAC's, verbruikt slechts 0,2 mA bij 10 V.
- Pennen 2, 3 en 4:
  Analoge uitgangen, puls met in 30 stappen variabele duty-sycle tussen 1/30 en 30/1 met een frequentie van 8,99 kHz. Uitgangen zijn open drain en moeten belast worden met een weerstand van 1 kΩ. Bij het initialiseren zijn deze uitgangen als volgt ingesteld:
  - Kleur: 16/15;
  - Helderheid: 18/13;
  - Volume: 10/21.
  Met de instructie 'Normalize' worden kleur en helderheid weer op deze waarden ingesteld, volume blijft onveranderd. Met 'Mute' wordt het volume op nul gesteld.
- Pen 6:
  ON/OFF-uitgang, reageert op instructie 1. Bij initialisatie is deze uitgang OFF.

5.5 Decoder-IC's

CH	Frequency Hz	Channel Function	A	B	C	D	E
1	33,944.89	ON/OFF (-01) or OFF (-02)	1	0	0	0	0
2	34,291.21	Mute	1	0	0	0	1
3	34,637.65	Color up	0	1	0	0	0
4	34,984.02	Normalize	0	1	0	0	1
5	35,330.40	Color down	1	1	0	0	0
6	35,676.78	Z1	1	1	0	0	1
7	36,023.15	Brightness up	0	0	1	0	0
8	36,369.53	Z2	0	0	1	0	1
9	36,715.91	Brightness down	1	0	1	0	0
10	37,062.28	Z3	1	0	1	0	1
11	37,408.66	Volume up	0	1	1	0	0
12	37,755.03	Z4	0	1	1	0	1
13	38,101.41	Volume down	1	1	1	0	0
14	38,447.79	Z5	1	1	1	0	1
15	38,794.16	F1	0	0	0	1	0
16	39,140.54	F2	0	0	0	1	1
17	39,486.92	F3	1	0	0	1	0
18	39,833.29	F4	1	0	0	1	1
19	40,179.67	F5	0	1	0	1	0
20	40,526.05	F6	0	1	0	1	1
21	40,872.42	F7	1	1	0	1	0
22	41,218.80	F8 (F1–F16: These channels also give an ON command)	1	1	0	1	1
23	41,565.18	F9	0	0	1	1	0
24	41,911.55	F10	0	0	1	1	1
25	42,257.93	F11	1	0	1	1	0
26	42,604.31	F12	1	0	1	1	1
27	42,950.68	F13	0	1	1	1	0
28	43,297.06	F14	0	1	1	1	1
29	43,643.43	F15	1	1	1	1	0
30	43,989.81	F16	1	1	1	1	1

Figuur 18/5.5-37: De decodeertabel van de SAA 1025.

- Pennen 7, 8, 9, 11 en 12:
  Zijn zowel bedoeld voor instellen van het ontvangtskanaal als voor het aansluiten van een lokaal toetsenbord. Het externe schema voor dit toetsenbord is getekend in figuur 18/5.5.38.



Figuur 18/5.5-38: Het aansluiten van een lokaal toetsenbord op de uitgangen van de SAA 1025.

Het toetsenbord moet bestaan uit tiptoetsen. Bij het aanraken van een toets vloeit er stroom door de weerstanden R1, R2 en R3. De ingang wordt daardoor negatief ingesteld, de instructie wordt uitgevoerd. Na ongeveer 46 ms verschijnt de betreffende uitgangscode voor 23 ms op de uitgangen. De uitgangstransistor gaat geleiden en stuurt via de diode de ingang van de TLL-poort laag.

Voorbeeld-schakeling

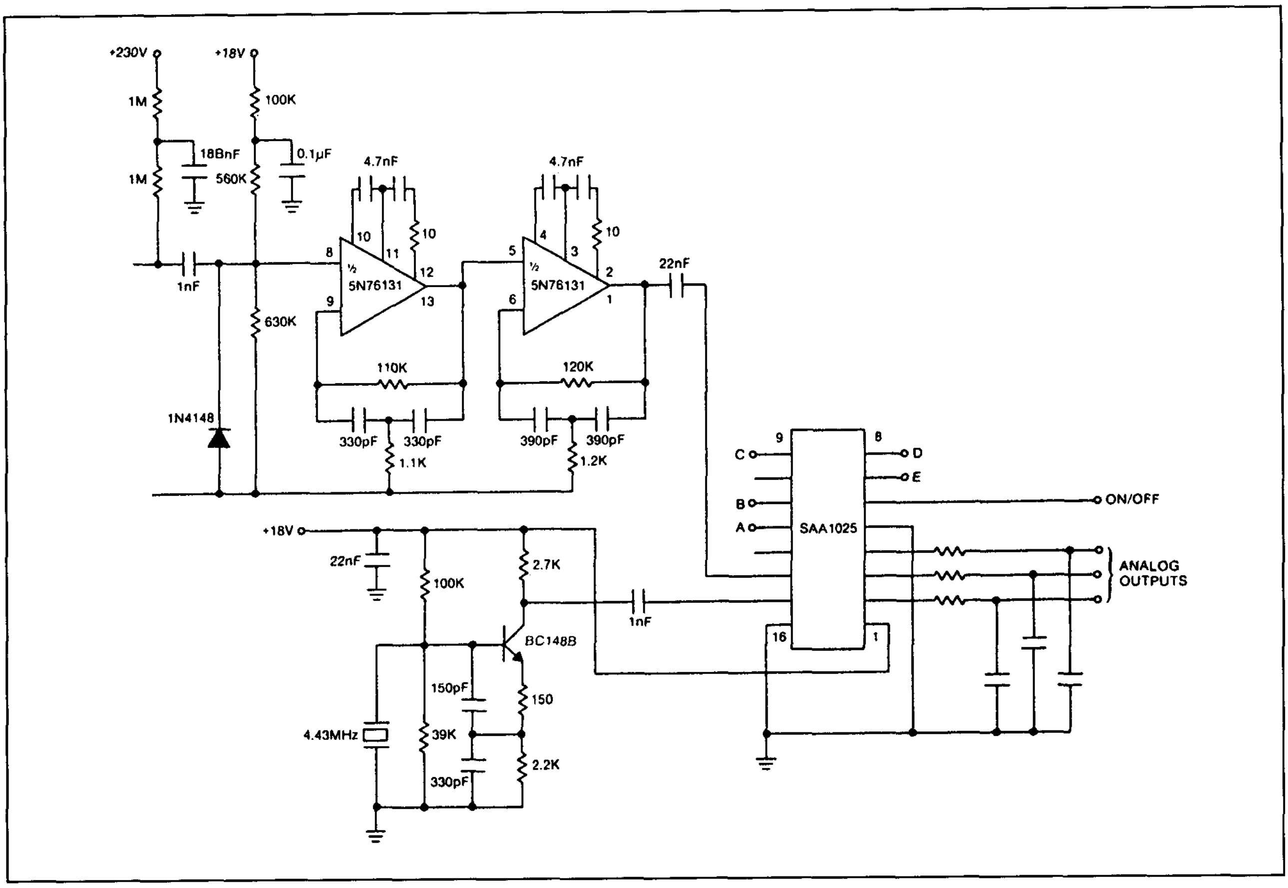
In figuur 18/5.5-39 is het standaardschema rond de SAA 1025 opgenomen.

SAF 1032 P

32 INS., PCM, 3 × ANA + 4 × DIG + 1 × HULP

Universele decoder van Philips die 32 in-

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-39: Standaardschema rond de SAA 1025 van General Instruments.

structies kan decoderen die door de SAF 1039 P worden uitgezonden. Ontwikkeld voor gebruik in TV-apparatuur, kan echter ook voor algemene en industriële doeleinden worden ingezet.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-40
- functie van de pennen: figuur 18/5.5-41
- intern blokschema: figuur 18/5.5-42
- voedingsspanning: 10 V max.
- voedingsstroom: 50 μA max.
- decodeertabel: figuur 18/5.5-43
- klokfrequentie: 120 kHz max.

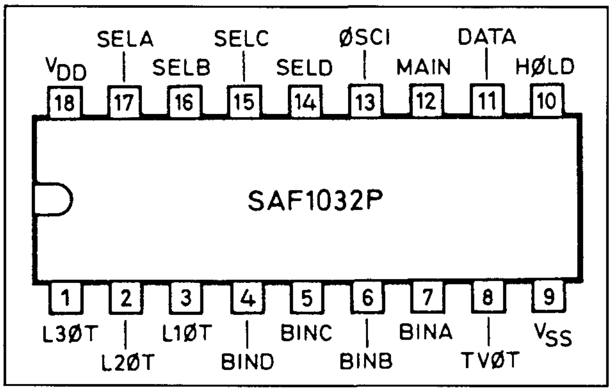
Functiebeschrijving

De ontvangen codes moeten twee maal achter elkaar foutloos worden ontvangen alvo-

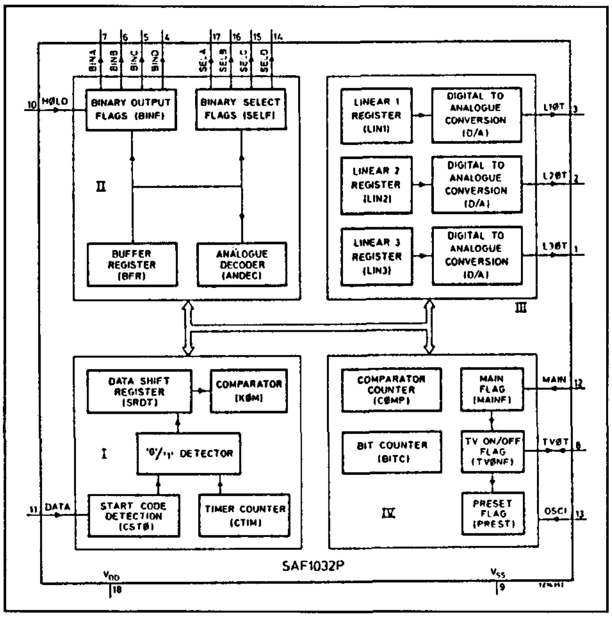
key-matrix position			buffer BFR					BINF (BIN.)				SELF (SEL.)				function
TRX.	TRY.	TRSL	0	1	2	3	4	A	B	C	D	A	B	C	D	
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	
0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	
0	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	programme select + ON
1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	
1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	
1	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	
1	3	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	
2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	
2	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	
2	2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	
2	3	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	programme select + ON
3	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	
3	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
3	2	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
3	3	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
0	0	1	1	0	1	1	0	X	X	X	X	0	1	1	1	analogue base
0	1	1	1	0	0	1	0	X	X	X	X	0	0	1	1	reg. (LIN3) + 1
0	2	1	1	0	1	0	0	X	X	X	X	0	1	0	1	reg. (LIN2) + 1
0	3	1	1	0	0	0	0	X	X	X	X	0	0	0	1	reg. (LIN1) + 1
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	OFF
1	1	1	1	1	0	1	0	X	X	X	X	1	0	1	1	reg. (LIN3) – 1
1	2	1	1	1	1	0	0	X	X	X	X	1	1	0	1	reg. (LIN2) – 1
1	3	1	1	1	0	0	0	X	X	X	X	1	0	0	1	reg. (LIN1) – 1
2	0	1	1	0	1	1	1	X	X	X	X	0	1	1	0	mute (set/reset)
2	1	1	1	0	0	1	1	X	X	X	X	0	0	1	0	
2	2	1	1	0	1	0	1	X	X	X	X	0	1	0	0	
2	3	1	1	0	0	0	1	X	X	X	X	0	0	0	0	
3	0	1	1	1	1	1	1	X	X	X	X	1	1	1	0	spare functions
3	1	1	1	1	0	1	1	X	X	X	X	1	0	1	0	
3	2	1	1	1	1	0	1	X	X	X	X	1	1	0	0	
3	3	1	1	1	0	0	1	X	X	X	X	1	0	0	0	

Figuur 18/5.5-43: Decodeertabel van de SAF 1032 P.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-40: Aansluitgegevens van de SAF 1032 P.



Figuur 18/5.5-42: Intern blokschema van de SAF 1032 P.

rens zij worden geaccepteerd. De drie analoge uitgangen zijn weer blokgolven met variabele duty-sycle. Bij de initialisatie staan deze uitgangen ingesteld op 1/1, zij kunnen in 63 stappen geprogrammeerd worden. De frequentie van de oscillator moet binnen 20 % gelijk zijn aan drie maal de frequentie waarmee de zender werkt.

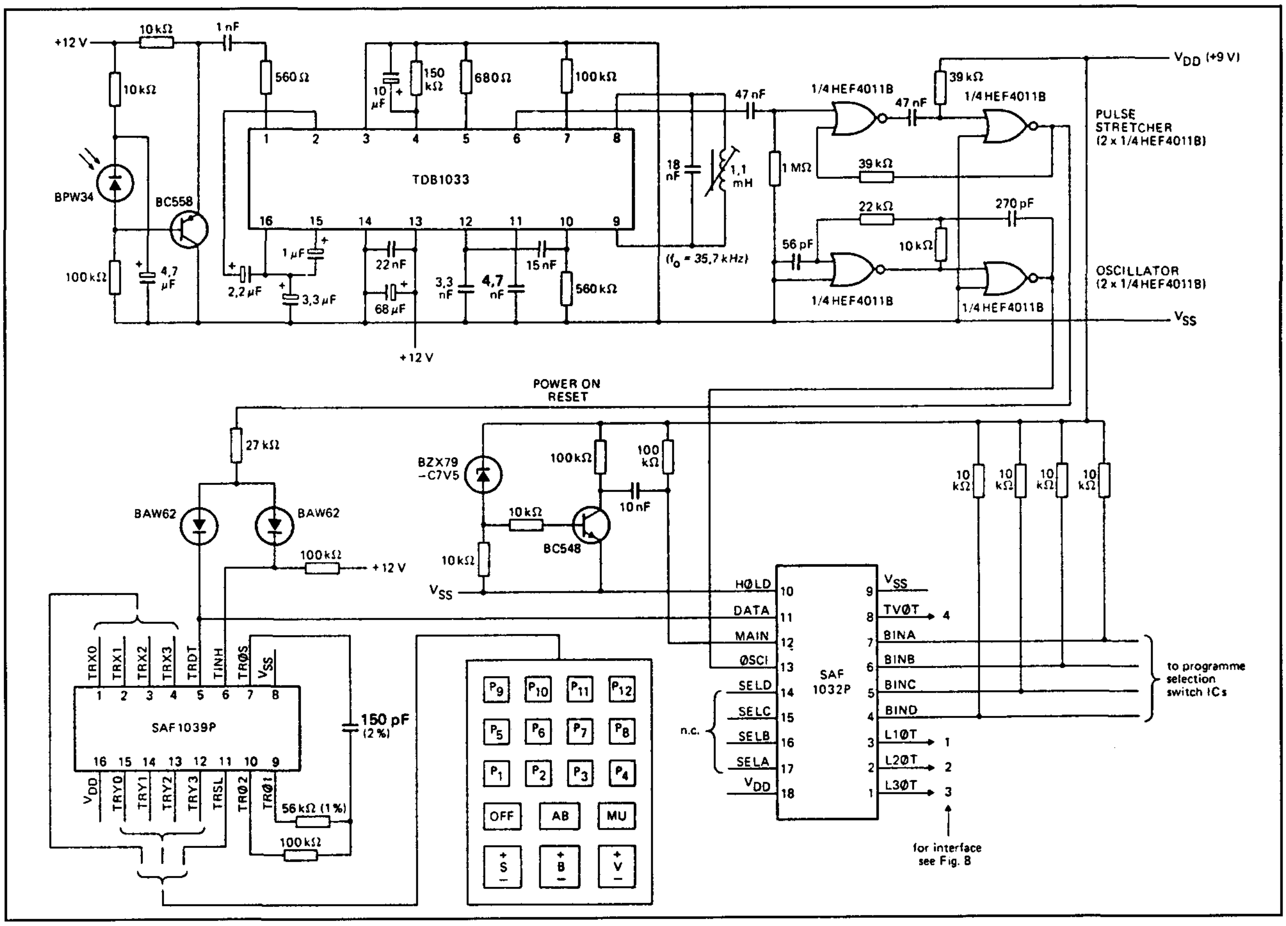
Zoals uit het blokschema blijkt kan de elektronica in vier grote blokken ingedeeld worden.

- Blok I:
  Dit deel decodeert de ontvangen informatie in logische enen en nullen, herkent het begin van de uitgezonden code en vergelijkt de inhoud van de twee achter elkaar ontvangen codes.
- Blok II:
  Dit deel houdt de ontvangen codes vast en vergelijkt deze met de codetabel. Verder worden de analoge functies bestuurd.
- Blok III:
  Dit deel controleert de drie analoge registers van 6 bit lang en zet de informatie om in breedte gemoduleerde uitgangssignalen die nadien door externe RC-netwerken tot gelijkspanningen omgezet moeten worden.
- Blok IIII:
  Initialiseert de schakeling bij het inschakelen van de voedingsspanning en zorgt voor de verwerking van de oscillatorfrequentie.

1	L3ØT	linear output	10	HØLD	control input
2	L2ØT	linear output	11	DATA	data input
3	L1ØT	linear output	12	MAIN	reset input
4	BIND	binary 8 output	13	ØSCI	clock input
5	BINC	binary 4 output	14	SELD	binary 8 output
6	BINB	binary 2 output	15	SELC	binary 4 output
7	BINA	binary 1 output	16	SELB	binary 2 output
8	TVØT	on/off input/output	17	SELA	binary 1 output
9	V_{SS}		18	V_{DD}	

Figuur 18/5.5-41: Functie van de pennen bij de SAF 1032 P.

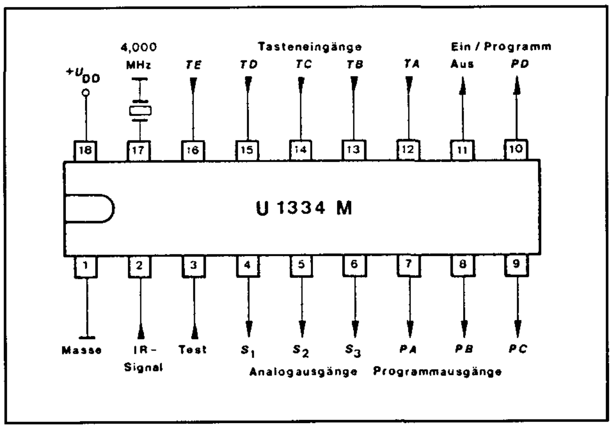
5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-44: Standaardschema rond de SAF 1032 P van Philips.

Voorbeeld-schakeling

In figuur 18/5.5-44 is het standaardschema rond de SAF 1032 P getekend. Een SAF 1039 P wordt gebruikt voor het decoderen van een lokaal toetsenbord.



Figuur 18/5.5-45: Intern blokschema van de U 1334 M.

U 1334 M

Bifrequent, 3 × ANA + 4 × DIG

Telefunkenschakeling die werkt volgens het bifrequent systeem, ontwikkeld voor toepassing bij kleuren-TV's. Eenvoudigere uitvoering van de U 3034 M.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-45
- voedingsspanning: 13,2 V max.

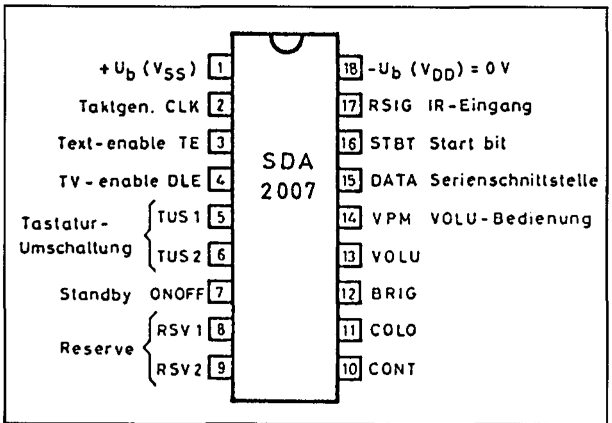
- voedingsstroom: 31 mA max.
- oscillatorfrequentie: 4,00 MHz

Nadere gegevens ontbreken.

SDA 2007

32 INS., bifase, 4 × ANA + 1 × SERIEEL + 2 × HULP

De ontvanger SDA 2007 is een uitgebreidere versie van de standaard ontvanger SAB 3209 van Siemens. De digitale gegevens staan op een seriële bus ter beschikking.



Figuur 18/5.5-46: Aansluitgegevens van de SDA 2007.

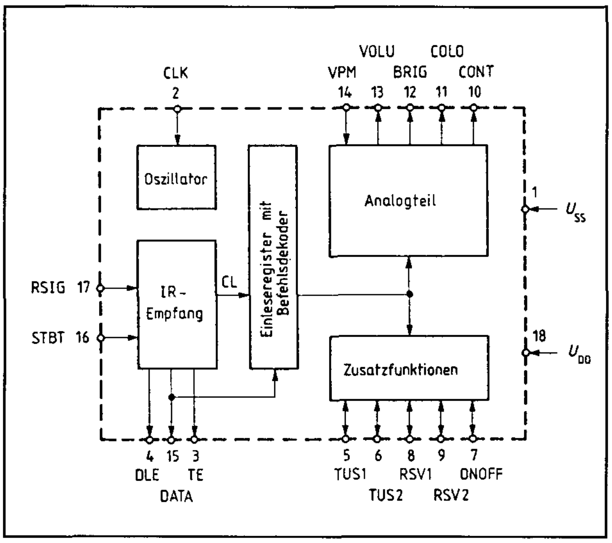
Anschluß-Nr.	Symbol	Funktion
1	U_{SS}	Speisespannung + Pol
2	CLK	Osz.-Eingang
3	TE	Text-Enable + Takt
4	DLE	TV-Enable + Takt
5	TUS 1	Tastatur-Umschaltung 1
6	TUS 2	Tastatur-Umschaltung 2
7	ONOFF	Standby-Ausgang
8	RSV 1	Reserve 1
9	RSV 2	Reserve 2
10	CONT	Analogspeicher
11	COLO	Analogspeicher
12	BRIG	Analogspeicher
13	VOLU	Analogspeicher
14	VPM	Nahbedienung für VOLU
15	DATA	Serienschnittstelle
16	STBT	Startbitumschaltung
17	RSIG	IR-Eingang
18	U_{DD}	Speisespannung – Pol

Figuur 18/5.5-47: Definitie van de pennen van de SDA 2007.

Voor een basisbeschrijving van de werking van de Siemens ontvangers wordt verwezen naar de SAB 3209.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-46
- definitie van de pennen: figuur 18/5.5-47
- intern blokschema: figuur 18/5.5-48
- voedingsspanning: 18 V max.
- voedingsstroom: 20 mA max.
- oscillatorfrequentie: 70 kHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-49



Figuur 18/5.5-48: Intern blokschema van de SDA 2007.

Functiebeschrijving

- TUS1 en TUS2:

  Tastaturumschaltung, worden gestuurd uit flip-flop's. Bij het inschakelen van de voeding komen deze uitgangen in de voorkeurstand '0'. Bij een '1' op een van deze pennen zal het IC de van de zender ontvangen commando's alleen op de seriële uitgang zetten, maar niet meer doorgeven naar de besturingsuitgangen. Bovendien wordt DLE '0' en wordt ieder commando enkelvoudig doorgegeven via de seriële uitgangen DATA en TE. Als TUS1 en TUS2 '0' zijn, worden alle commando's

5.5 Decoder-IC's

Bef. Nr.	FED	CBA	Funktion bei TUS 1 = L, TUS 2 = L	Funktion bei TUS 1 = H, TUS 2 = H	Funktion bei TUS 1 = L, TUS 2 = H
0	LLL	LLL	Normal	Normal	—
1		LLH	Quickton	Quickton	—
2		LHL	Standby	Standby	Standby
3		LHH	Reserve 1	—	—
4		HLL	—	—	—
5		HLH	TUS 1/EIN	TUS 1	TUS 1
6		HHL	EIN alt. Prog.	—	—
7		HHH	TUS 2/EIN	TUS 2	TUS 2
8	LLH	LLL	Lautstärke +	Lautstärke +	—
9		LLH	Lautstärke —	Lautstärke —	—
10		LHL	Helligkeit +	Helligkeit +	—
11		LHH	Helligkeit —	Helligkeit —	—
12		HLL	Farbe +	Farbe +	—
13		HLH	Farbe —	Farbe —	—
14		HHL	Kontrast +	Kontrast +	—
15		HHH	Kontrast —	Kontrast —	—
16	LHL	LLL	Ein	—	—
17		LLH	Ein	—	—
18		LHL	Ein	—	—
19		LHH	Ein	—	—
20		HLL	Ein	—	—
21		HLH	Ein	—	—
22		HHL	Ein	—	—
23		HHH	Ein	—	—
24	LHH	LLL	Ein	—	—
25		LLH	Ein	—	—
26		LHL	—	—	—
27		LHH	—	—	—
28		HLL	—	—	—
29		HLH	—	—	—
30		HHL	—	—	—
31		HHH	—	—	—
32	HLL	LLL	Reserve 2	—	—
33		LLH	—	—	—
34		LHL	—	—	—
35		LHH	—	—	—
36		HLL	—	—	—
37		HLH	—	—	—
38		HHL	—	—	—
39		HHH	—	—	—
40	HLH	LLL	—	—	—
41		LLH	—	—	—
42		LHL	—	—	—
43		LHH	—	—	—
44		HLL	—	—	—
45		HLH	—	—	—
46		HHL	—	—	—
47		HHH	—	—	—
48	HHL	LLL	—	—	—
49		LLH	—	—	—
50		LHL	—	—	—
51		LHH	—	—	—
52		HLL	—	—	—
53		HLH	—	—	—
54		HHL	—	—	—
55		HHH	—	—	—
56	HHH	LLL	—	—	—
57		LLH	—	—	—
58		LHL	—	—	—
59		LHH	—	—	—
60		HLL	—	—	—
61		HLH	—	—	—
62		HHL	Schlußbefehl verboten	Schlußbefehl verboten	Schlußbefehl verboten
63		HHH			

Figuur 18/5.5-49: De decodeertabel van de SDA 2007.

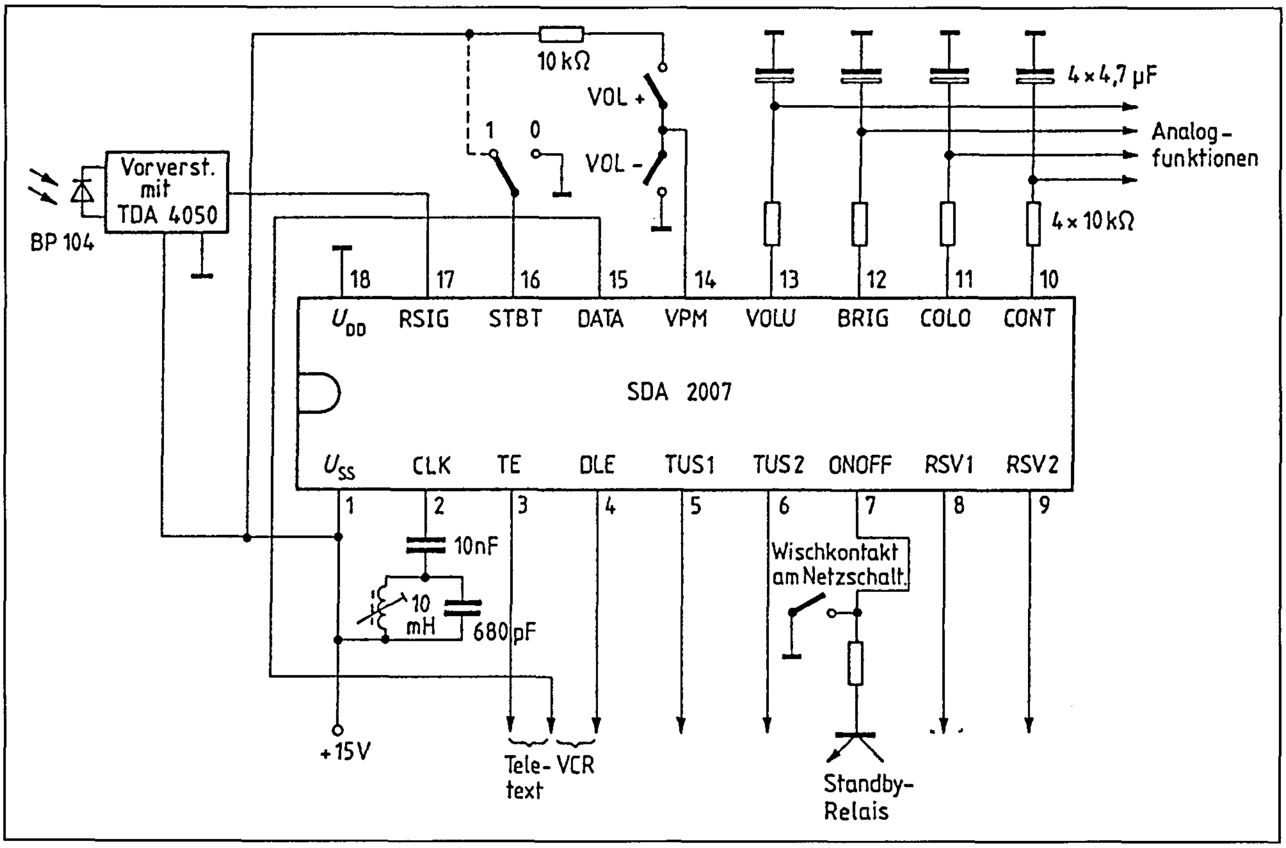
via DATA/DLE doorgegeven, waarbij de code herhaald wordt zolang de toets wordt ingedrukt. De twee TUS-commando's vergrendelen elkaar. Als TUS2 '1' is en het commando TUS1 wordt gegeven, dan gaat TUS2 automatisch naar '0'.

- STBT:
  Startbitumschaltung, schakelt de SDA 2007 om naar de modi waarbij gereageerd wordt op commando's met startbit '1' of startbit '0'. Op deze manier kan men twee SDA 2007 systemen bedienen met één zender.
- VPM:
  VOLU-bediening, maakt een handbediende instelling van het volume mogelijk. Een '1' ('0') op deze ingang komt overeen met het via de zender geven van het commando 'LAUTSTARKE + (-)'.
- RSV1 en RSV2:
  Zijn de reserve-uitgangen. Bij het inschakelen van de voeding wordt RSV1 '1' en RSV2 '0'.

Voorbeeld-schakeling

In figuur 18/5.5-50 is de standaard schakeling rond de SDA 2007 getekend.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-50: Voorbeeld-schakeling rond de SDA 2007.

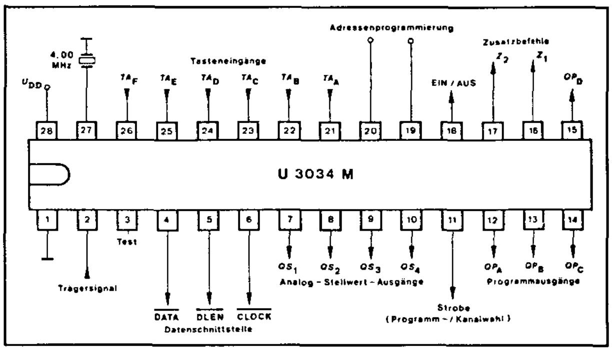
U 3034 M

320 INS., bifrequent, 4 × ANA + 4 × DIG + 4 × HULP

Met deze universele Telefunken schakeling kunnen rechtstreeks alle grondfuncties van een TV bestuurd worden. Op dit IC kan een uitgebreid lokaal toetsenbord aangesloten worden. Een seriële uitgang is aanwezig.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-28
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-51
- intern blokschema: figuur 18/5.5-52
- voedingsspanning: 13,2 V max.
- voedingsstroom: 35 mA max.
- oscillatorfrequentie: 4,00 MHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-53



Figuur 18/5.5-51: Aansluitgegevens van de U 3034 M.

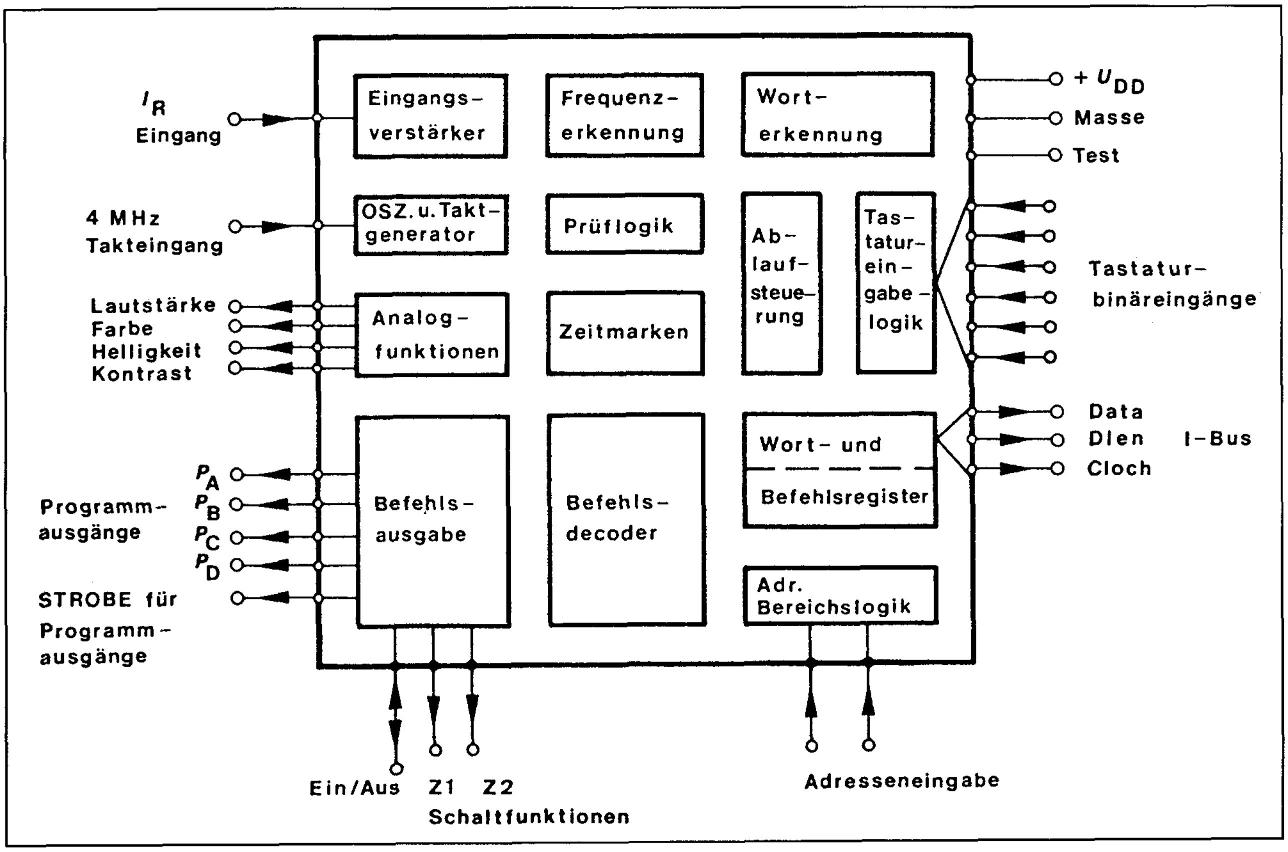
Functie-beschrijving

Dit IC biedt de volgende mogelijkheden.

- QS:

  Vier analoge uitgangen QS voor het regelen van het volume van het geluid en de kleur, de intensiteit en het kontrast van het beeld met een resolutie van 64 stappen.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-52: Intern blokschema van de U 3034 M.

Bij het inschakelen van de voeding worden de vier uitgangen ingesteld op de analoge waarden die in de tabel van figuur 18/5.5-54 zijn samengevat.

- QP:
  Vier digitale programma-uitgangen QP,

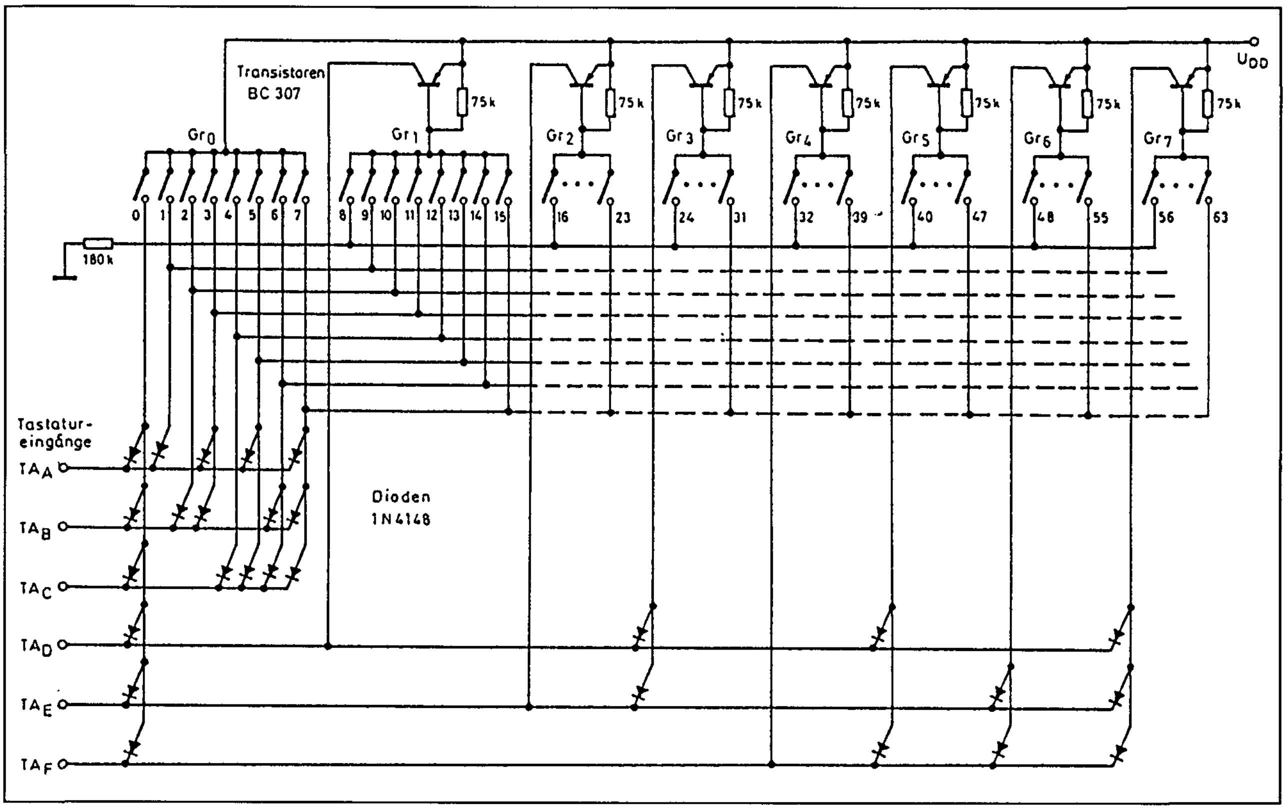
UITGANG	U3034M	U3036M
QS1	stap 16	stap 32
QS2	stap 48	stap 32
QS3	stap 48	stap 32
QS4	stap 32	stap 32

Figuur 18/5.5-54: De instelling van de analoge uitgangen bij het inschakelen van de voedingsspanning.

zodat men met de U 3034 M dus 16 programma's kan selecteren.

- Z:
  Twee hulpfuncties Z die actief zijn zolang de overeenkomstige toets van de zender wordt ingedrukt.
- EIN/AUS:
  Een uitgang voor het in- en uitschakelen van het apparaat.
- Seriële bus:
  Een uit drie signalen DATA, CLOCK en DLEN opgebouwde seriële uitgang waarop de ontvangen commando's ter beschikking staan.
- TA:
  De U 3034 M beschikt over een zes bit brede ingang TA, waarmee men commando's rechtstreeks, bijvoorbeeld door middel van een in de ontvanger ingebouwd toetsenbord, kan ingeven. Figuur 18/5.5-55

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-55: Het aansluiten van een volledig toetsenbord op de U 3034 M.

5.5 Decoder-IC's

Befehl		Befehlsbeispiel
Nr.	Art*	
0	S	Grundeinstellung
1	S	Quickton
2	S	AUS
3	S	Zusatzfunktion 1 (FT+)
4	R8	EIN
5	S	Suchlauf + EIN
6	S	Reserve
7	S	Zusatzfunktion 2 (FT—)
8	R8	Lautstärke L+
9	R8	Lautstärke L—
10	R8	Helligkeit H+
11	R8	Helligkeit H—
12	R8	Farbe F+
13	R8	Farbe F—
14	R8	Kontrast K+
15	R8	Kontrast K—
16	S	Programm: 16. EIN
17	S	Programm: 1. EIN
18	S	Programm: 2. EIN
19	S	Programm: 3. EIN
20	S	Programm: 4. EIN
21	S	Programm: 5. EIN
22	S	Programm: 6. EIN
23	S	Programm: 7. EIN
24	S	Programm: 8. EIN
25	S	Programm: 9. EIN
26	S	Programm: 10. EIN
27	S	Programm: 11. EIN
28	S	Programm: 12. EIN
29	S	Programm: 13. EIN
30	S	Programm: 14. EIN
31	S	Programm: 15. EIN
32	S	Reserve (Datenbus)
33	S	Reserve (Datenbus)
34	S	Kanalwahl-EIN
35	S	Suchlauf-EIN
36	S	Programm + EIN, Reset Quickton
37	S	Programm — EIN, Reset Quickton
38	R2	Kanalwahl + EIN, Reset Quickton
39	R2	Kanalwahl — EIN, Reset Quickton

Figuur 18/5.5-53: De decodeertabel van de U 3036 M.

geeft een voorbeeld van hoe een volledig uit 64 toetsen samengesteld toetsenbord op de zes TA-ingangen van de U 3034 M moet worden aangesloten.

- Adrescodering:
  De 3034 vergelijkt de door de zender uitgestraalde adressen met de adrescode die op de twee 'ADRESSENPROGRAMMIERUNG'-pennen is ingesteld en voert de instructies uit als de adrescodes identiek zijn. Het verband tussen de code op deze pennen en het geselecteerde apparaatadres volgt uit de tabel in figuur 18/5.5-56.

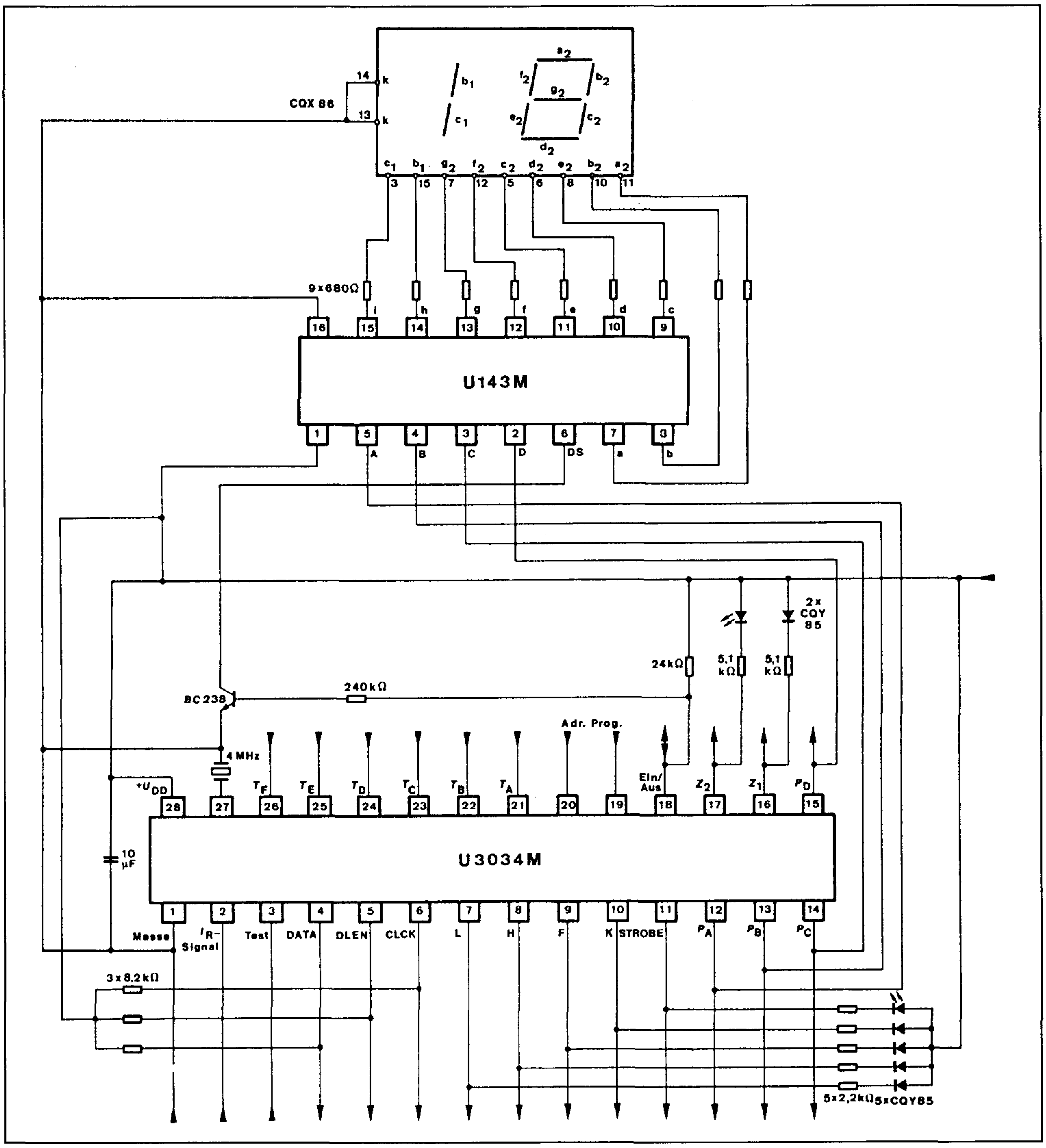
U 3034 M		Adressen-nummer	U 3036 M
Pin 20	Pin 19		. Kode
L	L	1,2,3,4	U 3036 M
H	L	5,6	U 3036 M I
L	H	7	U 3036 M II
H	H	8	U 3036 M III

Figuur 18/5.5-56: Het verband tussen de adresnummers en de programmering op de pennen 19 en 20 bij de U 3034 M en de U 3036 M.

Voorbeeld-schakeling

In figuur 18/5.5-57 is een voorbeeldschakeling gegeven rond de U 3034 M. Het ingestelde kanaalnummer wordt uitgelezen met een U 143 M.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-57: Voorbeeld-schakeling rond de U 3034 M.

5.5 Decoder-IC's

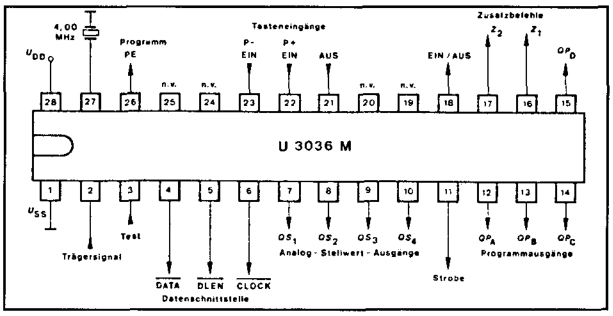
U 3036 M

320 INS., bifrequent, 4 × ANA + 5 × DIG + 4 × HULP

Met deze universele Telefunken schakeling kunnen rechtstreeks alle grondfuncties van een TV bestuurd worden. De schakeling biedt de mogelijkheid een beperkt lokaal toetsenbord te gebruiken en beschikt over een seriële uitgang.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-28
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-58
- intern blokschema: figuur 18/5.5-59
- voedingsspanning: 13,2 V max.
- voedingsstroom: 35 mA max.
- oscillatorfrequentie: 4,00 MHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-53

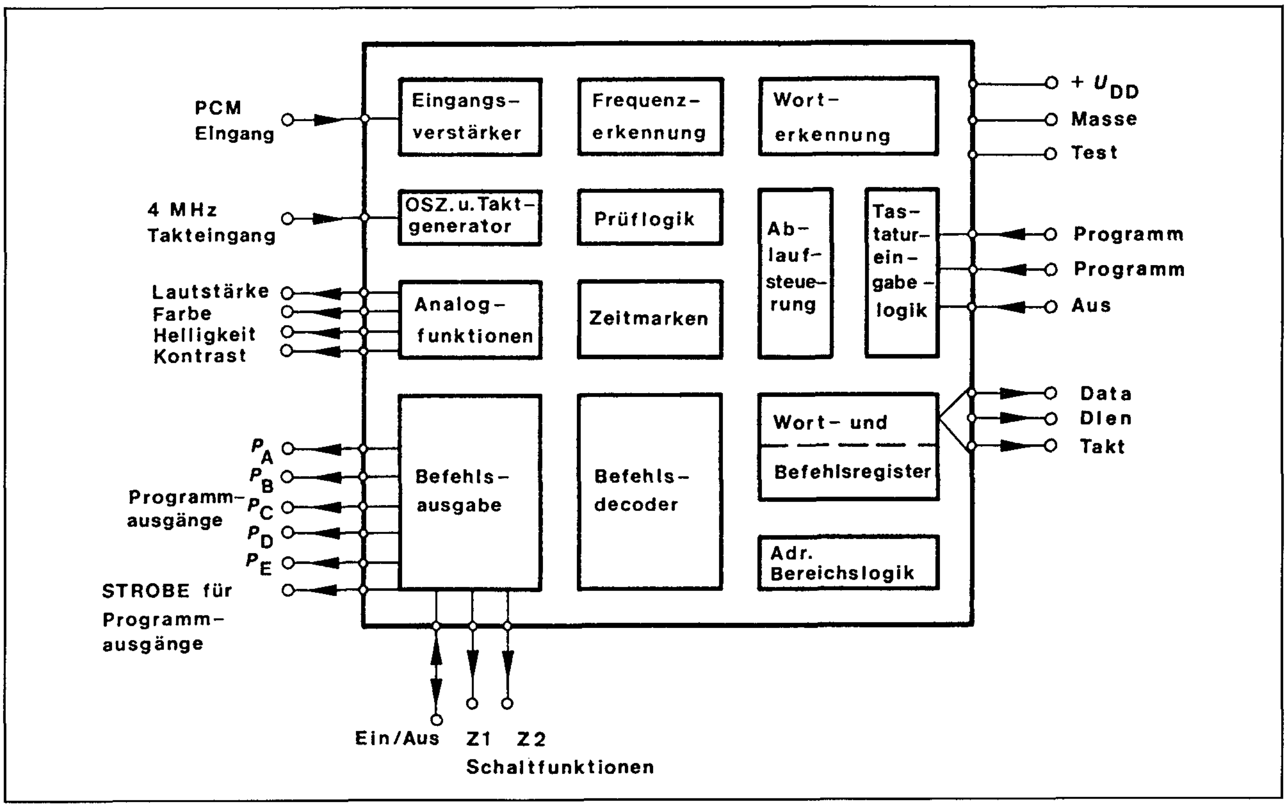


Figuur 18/5.5-58: Aansluitgegevens van de U 3036 M.

Functie-beschrijving

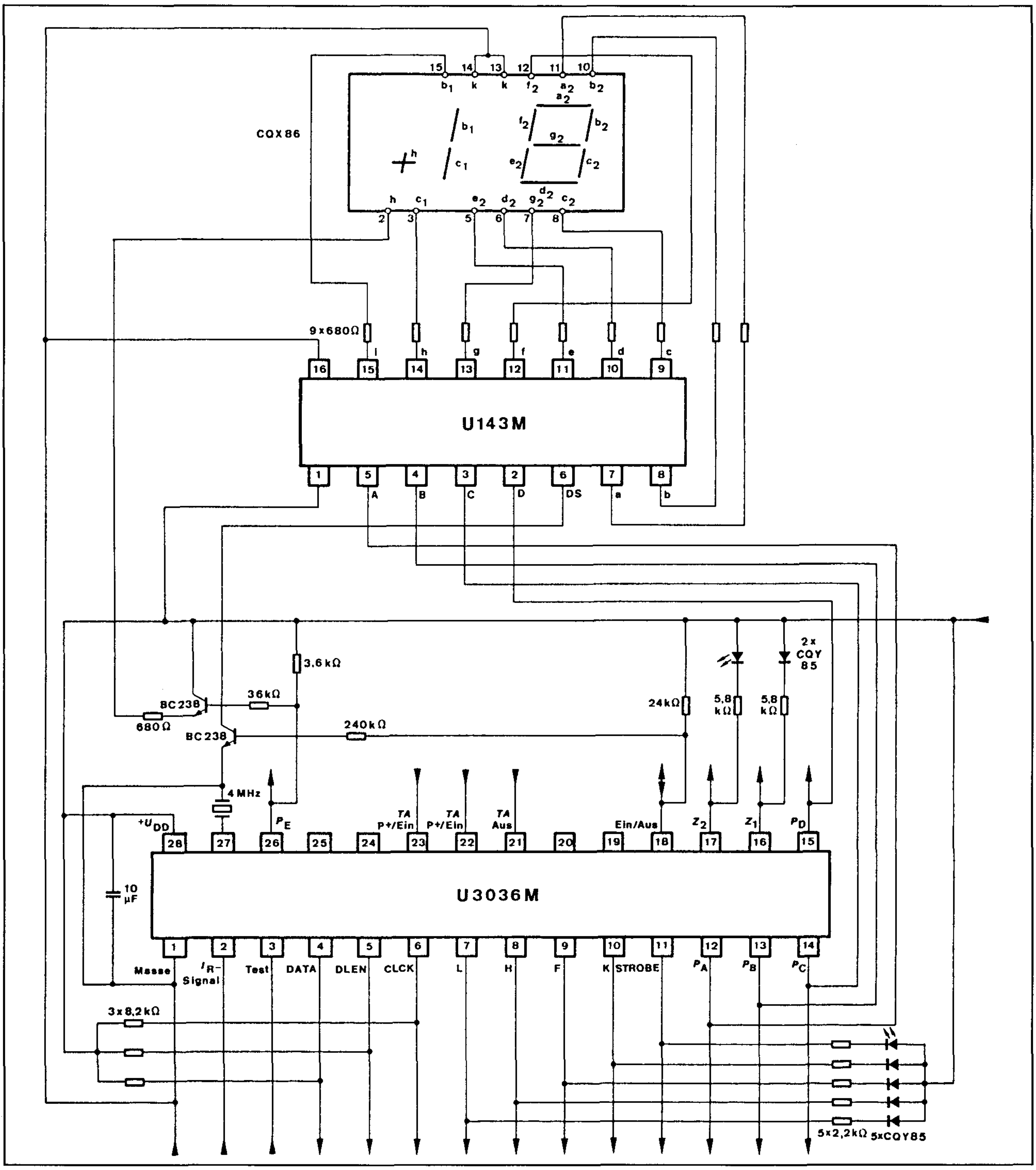
De U 3036 M beschikt over de volgende mogelijkheden.

- QS:
  Vier analoge uitgangen QS voor het regelen van het volume van het geluid en de kleur, de intensiteit en het kontrast van het beeld met een resolutie van 64 stappen. Bij het inschakelen van de voeding wor-



Figuur 18/5.5-59: Intern blokschema van de U 3036 M.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-60: Standaardschakeling rond de U 3036 M voor gebruik in TV-ontvangers

den de vier uitgangen ingesteld op de analoge waarden die in de tabel van figuur 18/5.5-54 zijn samengevat.
- QP:
  Vijf digitale programma-uitgangen QP zodat men dus 32 programma's kan selecteren.
- Z:
  Twee hulpfuncties Z die actief zijn zolang de overeenkomstige toets van de zender wordt ingedrukt.
- EIN/AUS:
  Uitgang voor het in- en uitschakelen van het apparaat.
- Seriële bus:
  Een uit drie signalen DATA, CLOCK en DLEN opgebouwde seriële uitgang waarop de ontvangen commando's ter beschikking staan.
- TA:
  Drie ingangen waarop men een beperkt lokaal toetsenbord kan aansluiten, met de basis-functies PROGRAMM+, PROGRAMM- en AUS.
- Adresselectie:
  De U 3036 M beschikt niet over dezelfde adresselectie faciliteit als de U 3034 M en wordt gedurende de fabricage op één bepaald adres ingesteld dat wordt geïdentificeerd door een romeins cijfer achter het typenummer, zie ook figuur 18/5.5-56.

Voorbeeld-schakeling
In figuur 18/5.5-60 is een voorbeeld-schakeling met de U 3036 M getekend.

SDA 3205

6 INS., bifrequent, 1 × ANA + 4 × DIG + 1 × HULP

Dit IC is de eenvoudigste ontvanger van het Siemens IR 60 systeem en kan slechts zes instructies decoderen. Het IC is speciaal bedoeld om samen te werken met de zender SDA 3206.

Technische gegevens
- fabrikant: Siemens
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-61
- intern blokschema: figuur 18/5.5-62
- voedingsspanning: 18 V max.
- voedingsstroom: 10 mA max.
- oscillatorfrequentie: 70 kHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-63

Anschluß-Nr.	Symbol	Funktion
1	U_{SS}	Speisespannung
2	CLKO	Taktausgang
3	CLKI	Takteingang
4	PRGD	Programmsteuerausgang
5	PRGC	Programmsteuerausgang
6	PRGB	Programmsteuerausgang
7	PRGA	Programmsteuerausgang
8	PC	Programmwechsel, Strobe Ausgang
9		
10	VOLU	Lautstärke Ausgang
11	ONOFF	Standby Ausgang
12		
13		
14		
15	RSIG	IR-Eingang
16		
17	U_{DD}	Speisespannung
18		

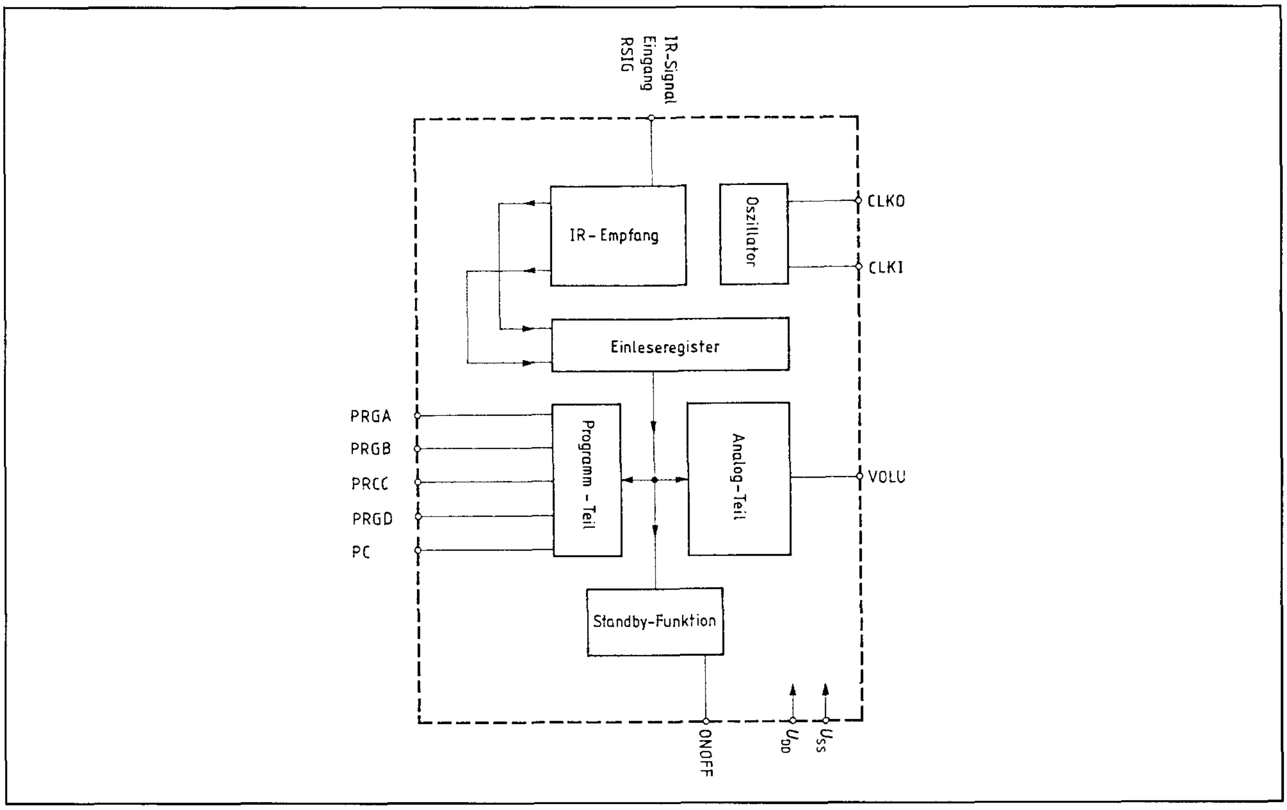
Die Anschlüsse 9, 12, 13, 14, 16 und 18 dürfen nicht beschaltet werden.

Figuur 18/5.5-61: Aansluitgegevens van de SDA 3205.

Befehls-Nr.	Befehl
a	Standby
b	Programm +/EIN
c	Programm −/EIN
d	Vol +
e	Vol −
f	Schlußbefehl

Figuur 18/5.5-63: De decodeertabel van de SDA 3205.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-62: Intern blokschema van de SDA 3205.

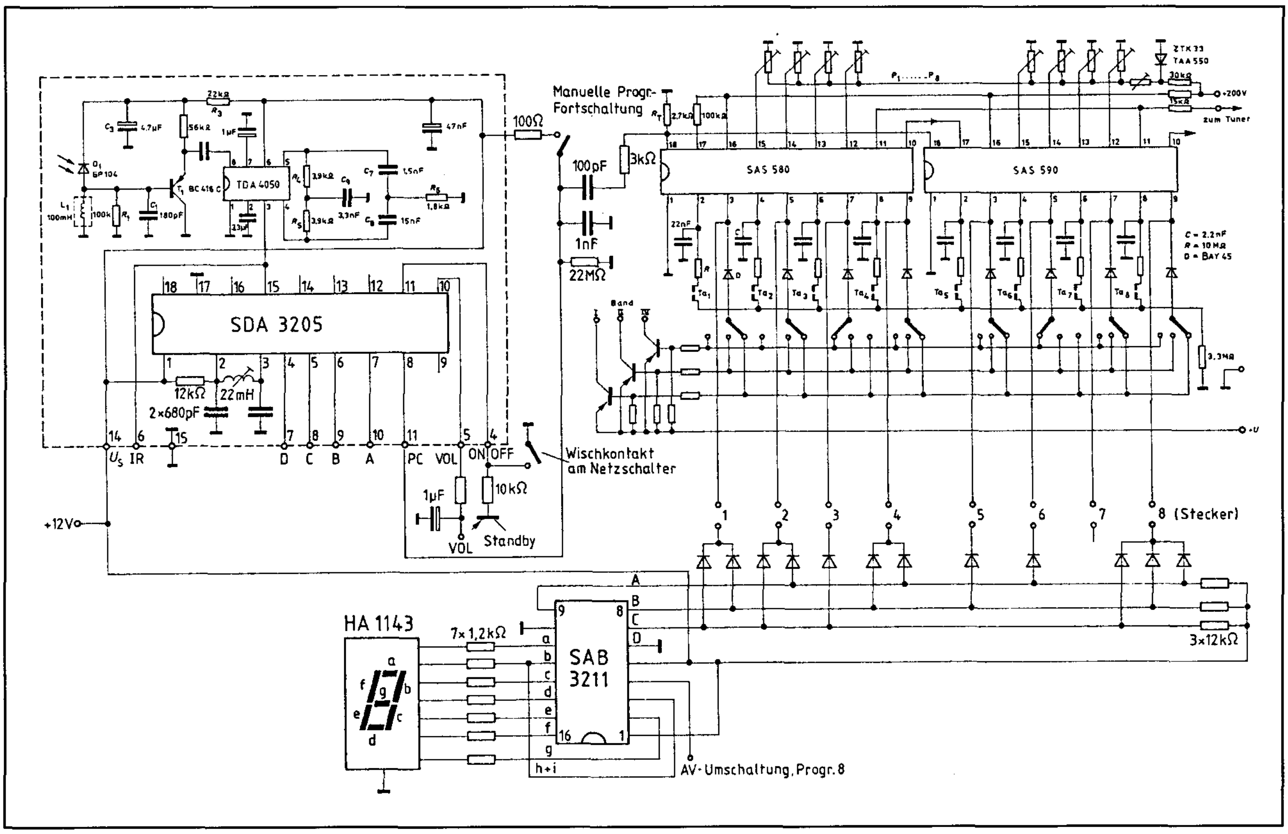
Functie-beschrijving

De ene analoge uitgang VOLU kan in 60 stappen ingesteld worden. Bij het aanschakelen van de voeding staat deze uitgang op 1/3 van de maximale waarde. Deze uitgang gaat naar nul als het commando STANDBY verstuurd wordt en tijdens het omschakelen van de kanalen.
Op de vier PROGRAMMSTEUER-uitgangen staat een vier bit code, waarmee men met externe decodering 16 programma's kan selecteren.

Voorbeeld-schakeling

In figuur 18/5.5-64 is een volledig uitgewerkte praktische schakeling getekend van een infrarode ontvanger voor een TV, die werkt met een SDA 3205 als decoder.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-64: Een praktisch schema van de infrarode bediening van een TV, samengesteld uit een TDA 4050 ontvanger, een SAB 3205 decoder, een SAB 3211 display-sturing en twee SAS 590 voor het instellen van de afstemspanning voor de kanalen.

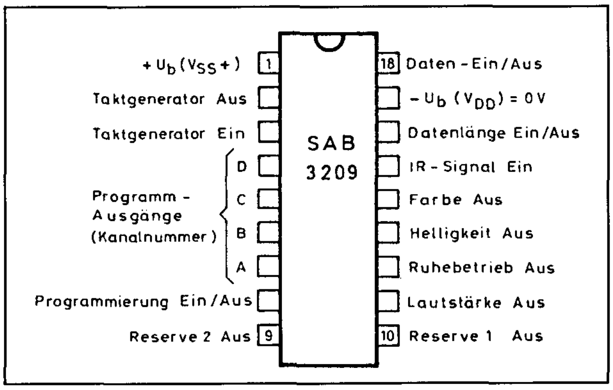
SAB 3209

32 INS., bifrequent, 3 × ANA + 4 × DIG + 3 × HULP

Deze decoder is de standaard ontvanger van het IR 60 systeem van Siemens. De schakeling heeft drie analoge uitgangen, drie digitale hulpuitgangen, een 4 bit brede parallelle uitgang en een 6 bit brede seriële uitgang.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-65
- intern blokschema: figuur 18/5.5-66
- voedingsspanning: 18 V max.
- voedingsstroom: 10 mA max.
- oscillatorfrequentie: 70 kHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-67

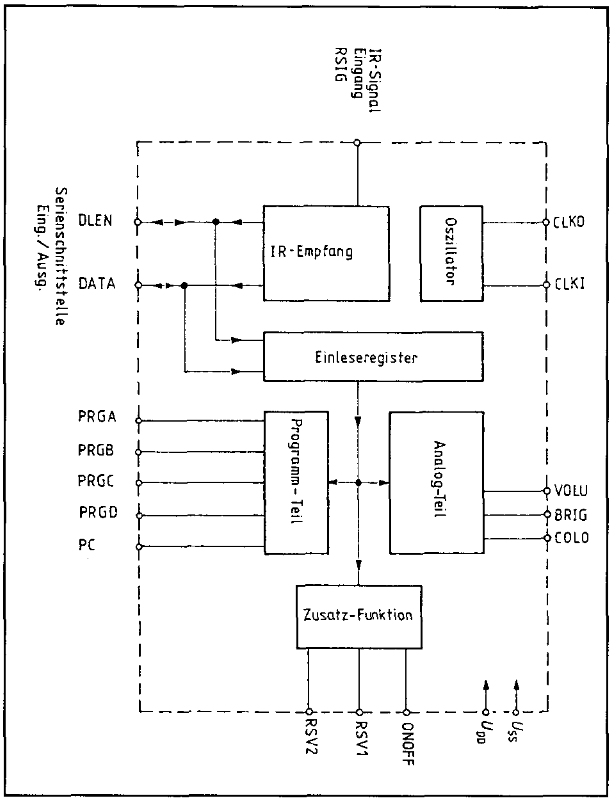


Figuur 18/5.5-65: Aansluitgegevens van de SAB 3209.

Functie-beschrijving

Het IC bevat een interne klokgenerator, die wordt gestuurd uit een LC-kring. Deze oscillator moet op de klokfrequentie van de zen-

5.5 Decoder-IC's



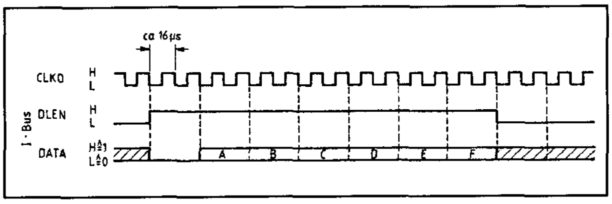
Figuur 18/5.5-66: Intern blokschema van de SAB 3209.

Nr.	Code	Befehl
	FED CBA	
0	000 000	Normalstellung/EIN
1	001	Quickton (Stummschaltung)
2	010	Standby
3	011	Reserve 1
4	100	Programmschritt +/EIN
5	101	Programmschritt–/EIN
6	110	EIN
7	111	Reserve 2/EIN
40	101 000	Lautstärke +
41	001	Lautstärke –
42	010	Helligkeit +
43	011	Helligkeit –
44	100	Farbe +
45	101	Farbe –
46	110	
		reserviert für die
47	111	4. Analogfunktion

Figuur 18/5.5-67: De decodeertabel van de SAB 3209.

der afgeregeld worden. Het IC voert een geldigheidscontrole uit op het ontvangen signaal. Het ontvangen signaal wordt onmiddellijk op de seriële uitgang (pennen 16 en 18) ter beschikking gesteld. Tezelfdertijd wordt het woord in een intern register opgeslagen, vergeleken met de interne instructietabel en doorgegeven naar een van de uitgangen.
Op de uitgangen 4 tot en met 7 staat bij sommige commando's een 4 bit breed woord. Met dit woord kan men via een geëigende decoder 16 kanalen aansturen, bijvoorbeeld voor het afstemmen van een TV op een zender. De samenstelling van deze code wordt niet alleen bepaald door de samenstelling van de ontvangen code, maar is ook met de hand te beïnvloeden door het bedienen van een drukschakelaar die op pen 8 wordt aangesloten. Bij iedere druk op deze schakelaar zal de samenstelling van de code een bit ophogen.
De uitgangen op de pennen 9, 10 en 12 zijn één bit brede digitale uitgangen. Afhankelijk van de ontvangen code worden deze uitgangen naar 'L' of 'H' gestuurd.
Op de pennen 11, 13 en 14 staan drie semi-analoge signalen ter beschikking. Semi-analoog, omdat op deze pennen rechthoekgolven met een frequentie van 1 kHz ter beschikking staan, waarvan de aan/uit verhouding in 64 stappen instelbaar is. Ook daarvoor staan bepaalde codes ter beschikking. Deze rechthoeken worden door middel van de RC-filters op de uitgangen geïntegreerd. De gemiddelde gelijkspanningswaarde van de pulsen is immers afhankelijk van de aan/uit verhouding van het signaal! Deze gelijkspanningen kunnen gebruikt worden voor het besturen van spanningsgeregelde versterkers, filters, etc.
De seriële interface op de pennen 16 en 18 is bidirectioneel. Men kan dus via deze twee aders codes van een lokaal toetsenbord toevoeren, die bij de decodering absolute voorrang hebben op de codes die via pen 15 ontvangen worden. In figuur 18/5.5-68 is de timing op deze twee pennen getekend, zowel bij zenden als bij ontvangen.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-68: De timing van het seriële protocol van de Siemens IR 60 ontvangers.

Voorbeeld-schakeling

In figuur 18/5.5-69 is een praktische schakeling getekend rond de SAB 3209.

SLB 3802

8 INS., PCM, 8 × DIG

Ontvanger van Siemens die samen moet werken met de zender van het type SLB 3801 en 8 digitale uitgangen heeft.

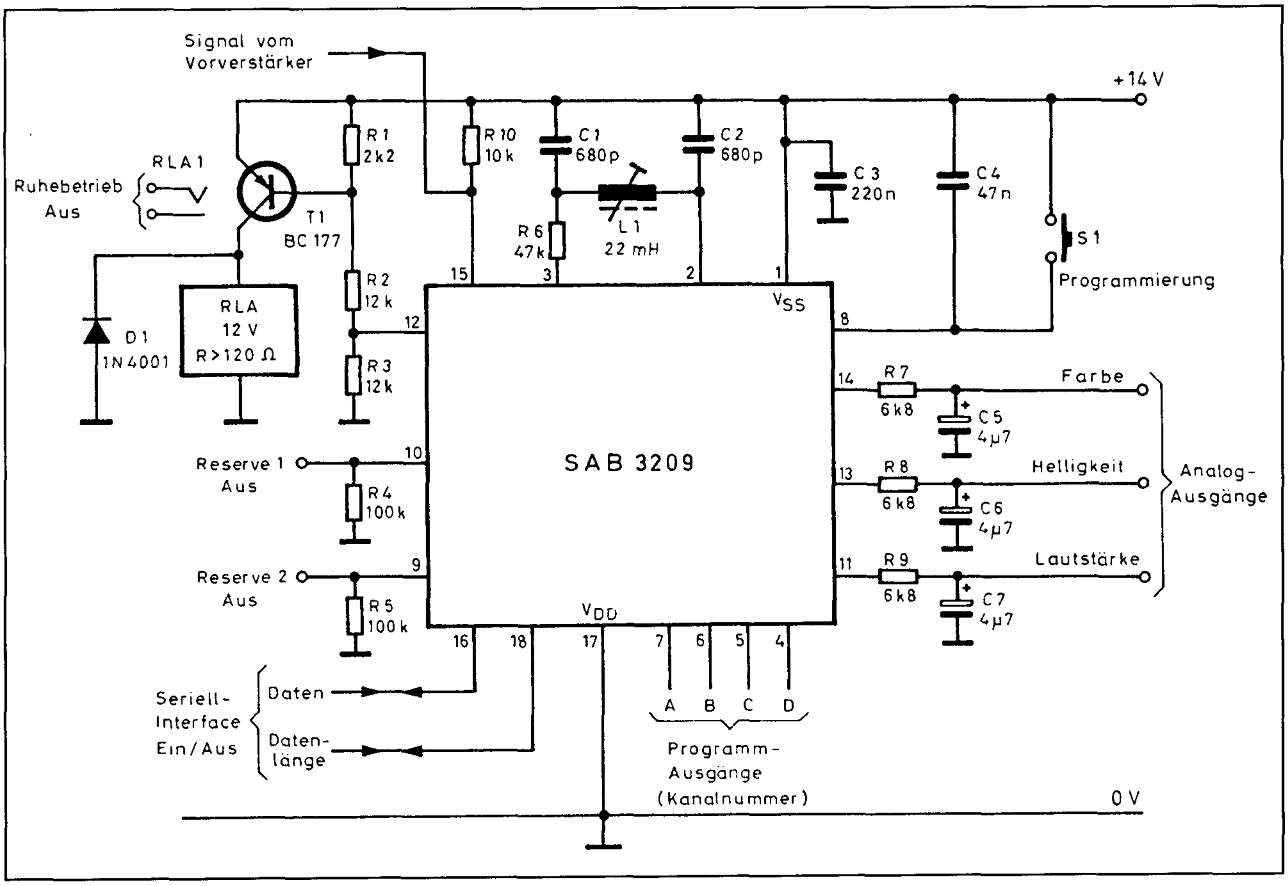
Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens en intern blokschema: figuur 18/5.5-70
- voedingsspanning: 15 V max.
- oscillatorfrequentie: 455 kHz

Nadere gegevens ontbreken.

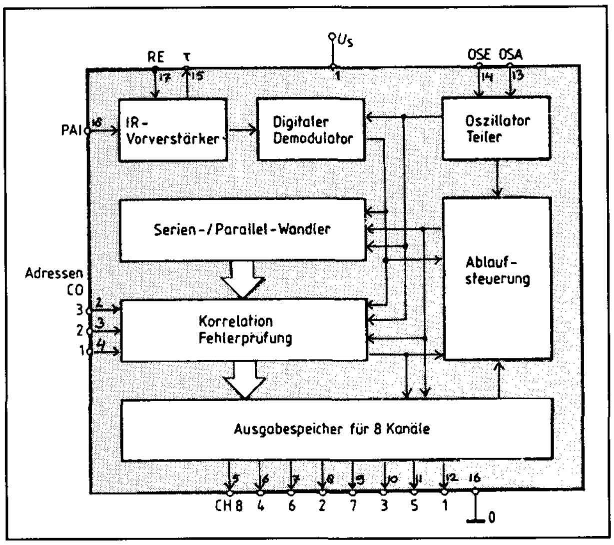
Voorbeeld-schakeling

In figuur 18/5.5-71 is een voorbeeldschakeling rond de SLB 3802 getekend.



Figuur 18/5.5-69: Praktische ontvangerschakeling met de SAB 3209 van Siemens.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-70: Aansluitgegevens en intern blokschema van de SLB 3802.

UAA 4009

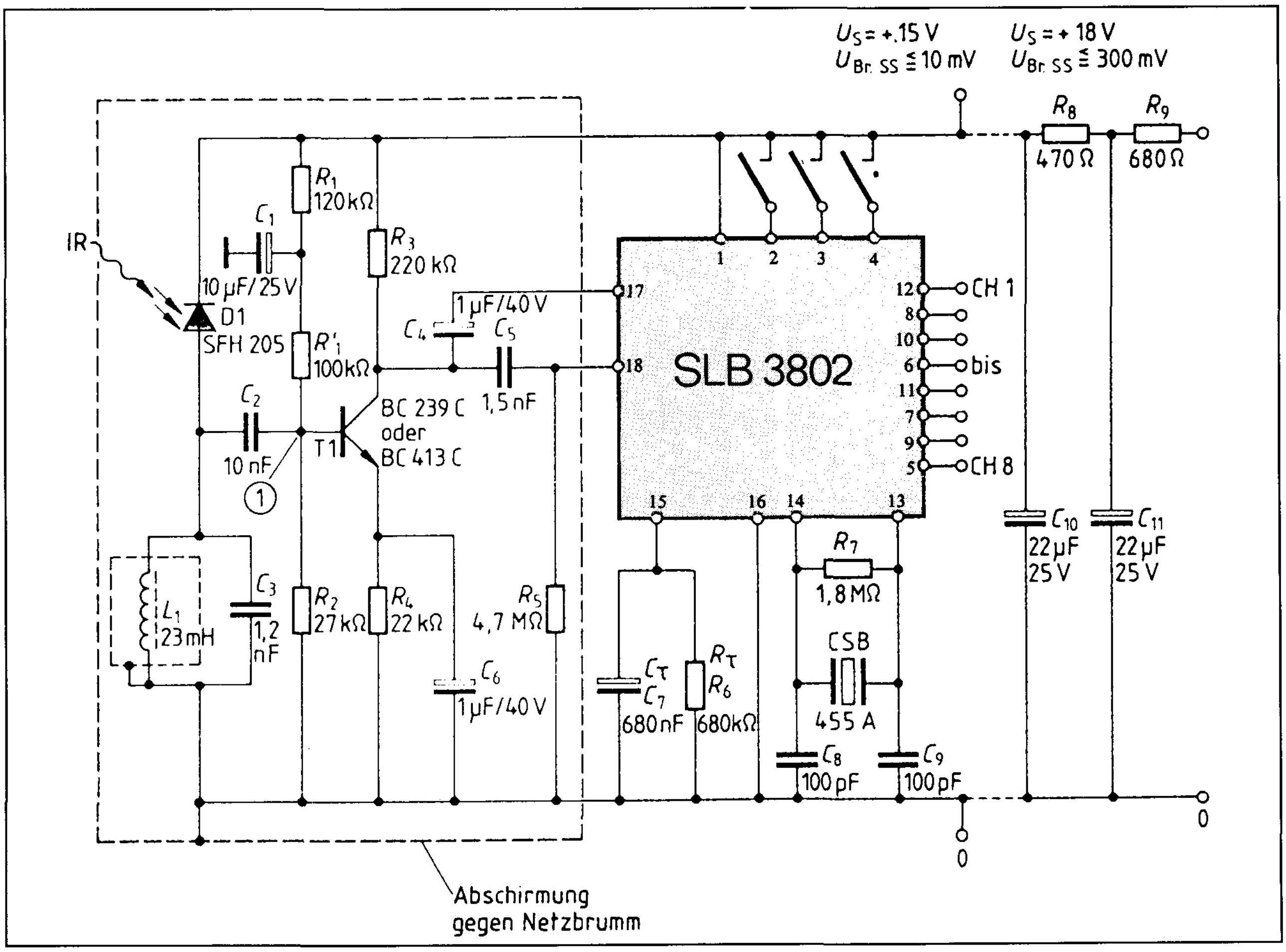
15 INS., PPM, 1 × ANA, 12 × DIG, 1 × HULP

Deze ontvanger van Thomson is compatible met het Plessey-systeem en kan dus, naast door de fabriekseigen zender UAA 4000, ook door de Plessey zenders aangestuurd worden.

De UAA 4009 is een zeer praktisch IC dat 15 van de 32 mogelijke zendercodes kan interpreteren. De ontvanger levert 12 individueel beschikbare digitale uitgangen, een echte analoge uitgang en een speciale digitale uitgang, die STANDBY wordt genoemd.

Technische gegevens

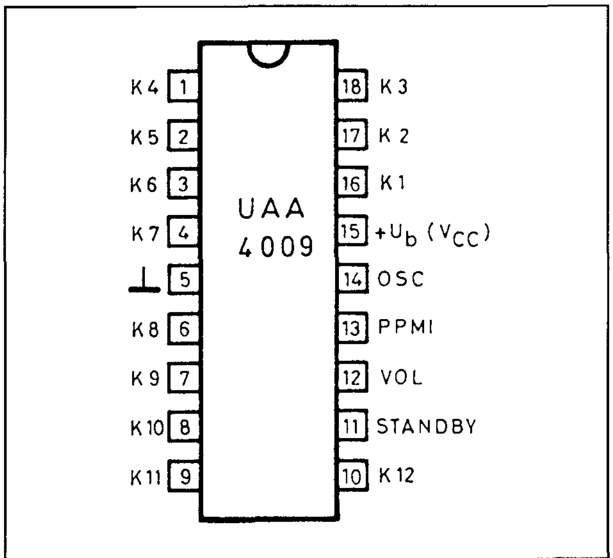
- fabrikant: Thomson Semiconductors



Figuur 18/5.5-71: Voorbeeld-schakeling met de SLB 3802.

5.5 Decoder-IC's

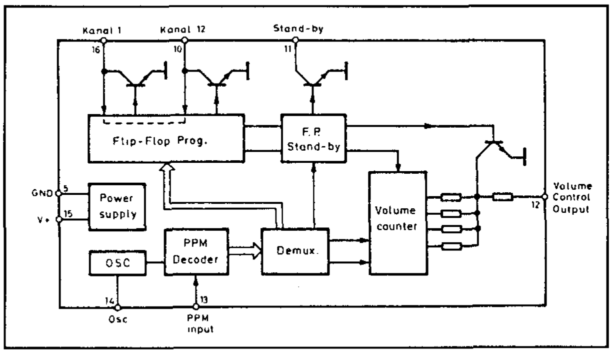
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-72
- intern blokschema: figuur 18/5.5-73
- voedingsspanning: 18 V max.
- voedingsstroom: 30 mA max.
- oscillatorfrequentie: 10 kHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-74



Figuur 18/5.5-72: Aansluitgegevens van de UAA 4009.

00001	Kanal 1
00010	Kanal 2
00011	Kanal 3
00100	Kanal 4
00101	Kanal 5
00110	Kanal 6
00111	Kanal 7
01000	Kanal 8
01001	Kanal 9
01010	Kanal 10
01011	Kanal 11
01100	Kanal 12
01101	Standby EIN
01110	Lautstärke +
01111	Lautstärke —

Figuur 18/5.5-74: De decodeertabel van de UAA 4009.



Figuur 18/5.5-73: Intern blokschema van de UAA 4009.

Functie-beschrijving

Uit het interne blokschema volgt dat alle digitale uitgangen gestuurd worden uit interne flip-flop's en onder de vorm van open collector uitgangen ter beschikking staan. De analoge uitgang wordt gestuurd uit een 16-deler en levert een in 16 stappen ingedeelde analoge spanning tussen 0 en 6 V.

De kanaal-uitgangen K1 tot en met K12 zijn laag-actief, de interne transistor gaat dus geleiden in geactiveerde toestand. De uitgangen kunnen zowel bestuurd worden uit het zendersignaal als uit een bij de ontvanger aanwezig toetsenbordje. Een hoge uitgang schakelt naar laag als de uitgang even met de massa verbonden wordt. Bij het inschakelen van de voeding wordt de uitgang die de grootste capaciteit heeft ten opzichte van de massa geactiveerd. In de praktijk moet op uitgang Kn een capaciteit van 22 nF aangebracht worden, die er voor zorgt dat dit kanaal bij het inschakelen geactiveerd wordt. Een geleidende transistor kan 10 mA opnemen uit de belasting zodat het mogelijk is LED's als indicator rechtstreeks uit de uitgangen te sturen.

De uitgangen worden gebruikt voor het genereren van de afstemspanningen van een TV-tuner. De geactiveerde uitgang gaat naar de massa, de op deze uitgang aangesloten afstempotentiometer wordt tussen de 33 V afstemspanning en de massa geschakeld. De afstemspanning op de loper daalt, een van de dioden D1 ... D12 gaat geleiden.

5.5 Decoder-IC's

De STANDBY-uitgang heeft in de geactiveerde toestand een hoge uitgangsimpedantie, de interne transistor spert. Deze uitgang gaat naar de massa bij activeren van een van de kanalen via de zender of de toetsen bij het IC zélf.
De analoge uitgang wordt bij het aanschakelen van de voeding op 2,8 V gezet. Deze spanning kan door de twee commando's UP en DOWN stapsgewijs vergroot of verkleind worden. Bij het omschakelen van het ene kanaal naar het andere en bij het inschakelen van de STANDBY-modus wordt de analoge spanning gereduceerd tot 0 V (= muting). De impedantie valt dan terug tot 50 Ω, terwijl deze in bedrijf 2 kΩ bedraagt.

Voorbeeld-schakeling

In figuur 18/5.5-75 wordt een praktische schakeling met de UAA 4009 gegeven.

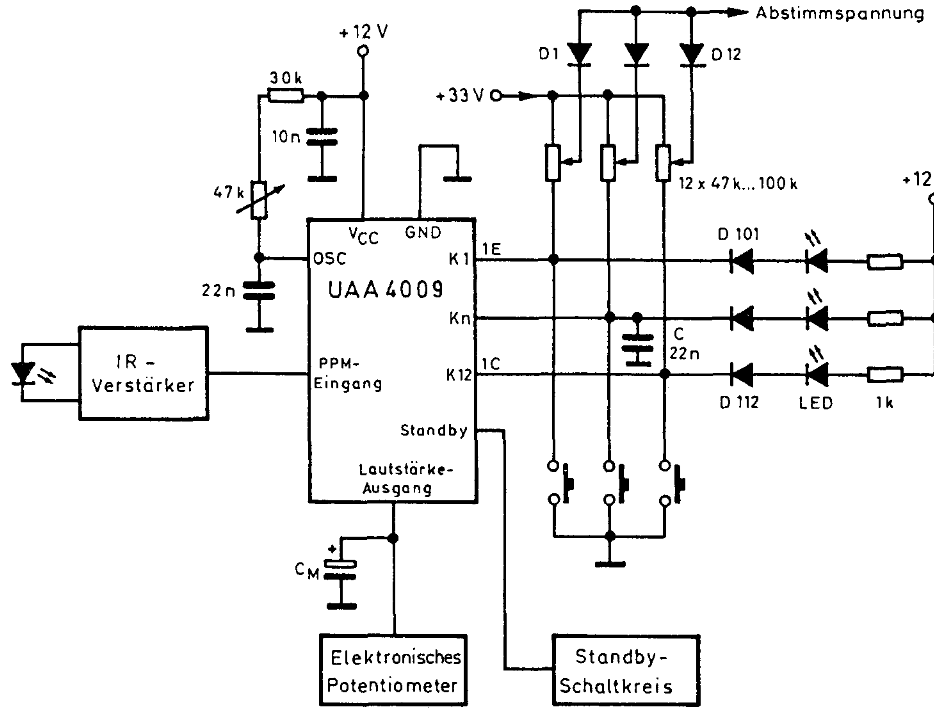
SAB 4209

32 INS., bifrequent, 4 × ANA + 4 × DIG + 2 × HULP

Deze decoder is een uitgebreide versie van de standaard ontvanger SAB 3209 van het IR 60 systeem van Siemens. De schakeling heeft vier analoge uitgangen, twee digitale hulpuitgangen, een 4 bit brede parallelle uitgang en een 6 bit brede seriële uitgang.

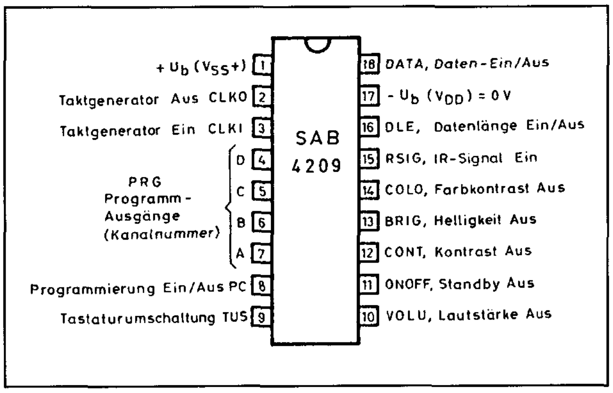
Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-76
- intern blokschema: figuur 18/5.5-77
- voedingsspanning: 18 V max.
- voedingsstroom: 10 mA max.
- oscillatorfrequentie: 70 kHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-78

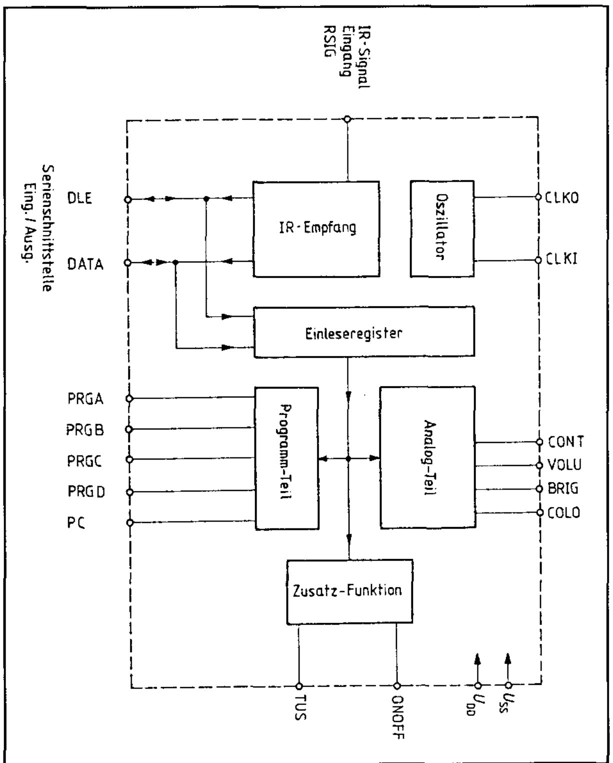


Figuur 18/5.5-75: Ontvanger voor TV met de UAA 4009 van Thomson.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-76: Aansluitgegevens van de SAB 4209.



Figuur 18/5.5-77: Intern blokschema van de SAB 4209.

Nr.	Code		Befehl	Nach dem Befehl TUS
	FED	CBA		
0	000	000	Normalstellung	vorhergehender Zustand wird beibehalten
1		001	Quickton (Stummschaltung)	
2		010	Standby	Standby + TR (Tastaturrückschaltung)
3		011		vorhergehender Zustand wird beibehalten
4		100	Programmschritt + /EIN	
5		101	Programmschritt — /EIN	"
6		101	EIN	"
7		111	TUS/EIN	TR (Tastaturrückschaltung)
8	001	000	Lautstärke +	vorhergehender Zustand
9		001	Lautstärke —	wird beibehalten
10		010	Helligkeit +	"
11		011	Helligkeit —	"
12		100	Farbe +	"
13		101	Farbe —	"
14		110	Kontrast +	"
15		111	Kontrast —	"
			D C B A (PRG-Ausg.)	
16	010	000	L L L L /EIN	"
17		001	L L L H /EIN Vorzugslage	"
18		010	L L H L /EIN	"
19		011	L L H H /EIN	"
20		100	L H L L /EIN	"
21		101	L H L H /EIN	"
22		110	L H H L /EIN	"
23		111	L H H H /EIN	"
24	011	000	H L L L /EIN	"
25		001	H L L H /EIN	"
26		010	H L H L /EIN	"
27		100	H H L L /EIN	"
28		100	H H L L /EIN	"
29		101	H H L H /EIN	"
30		110	H H H L /EIN	"
31		111	H H H H /EIN	"

Figuur 18/5.5-78: De decodeertabel van de SAB 4209.

Functie-beschrijving

Het IC bevat een interne klokgenerator, die wordt gestuurd uit een LC-kring. Deze oscillator moet op de klokfrequentie van de zender afgeregeld worden. Het IC voert een geldigheidscontrole uit op het ontvangen signaal. Het ontvangen signaal wordt onmiddellijk op de seriële uitgang (pennen 16 en 18) ter beschikking gesteld. Tezelfdertijd wordt het woord in een intern register opgeslagen, vergeleken met de interne instructietabel en doorgegeven naar een van de uitgangen.

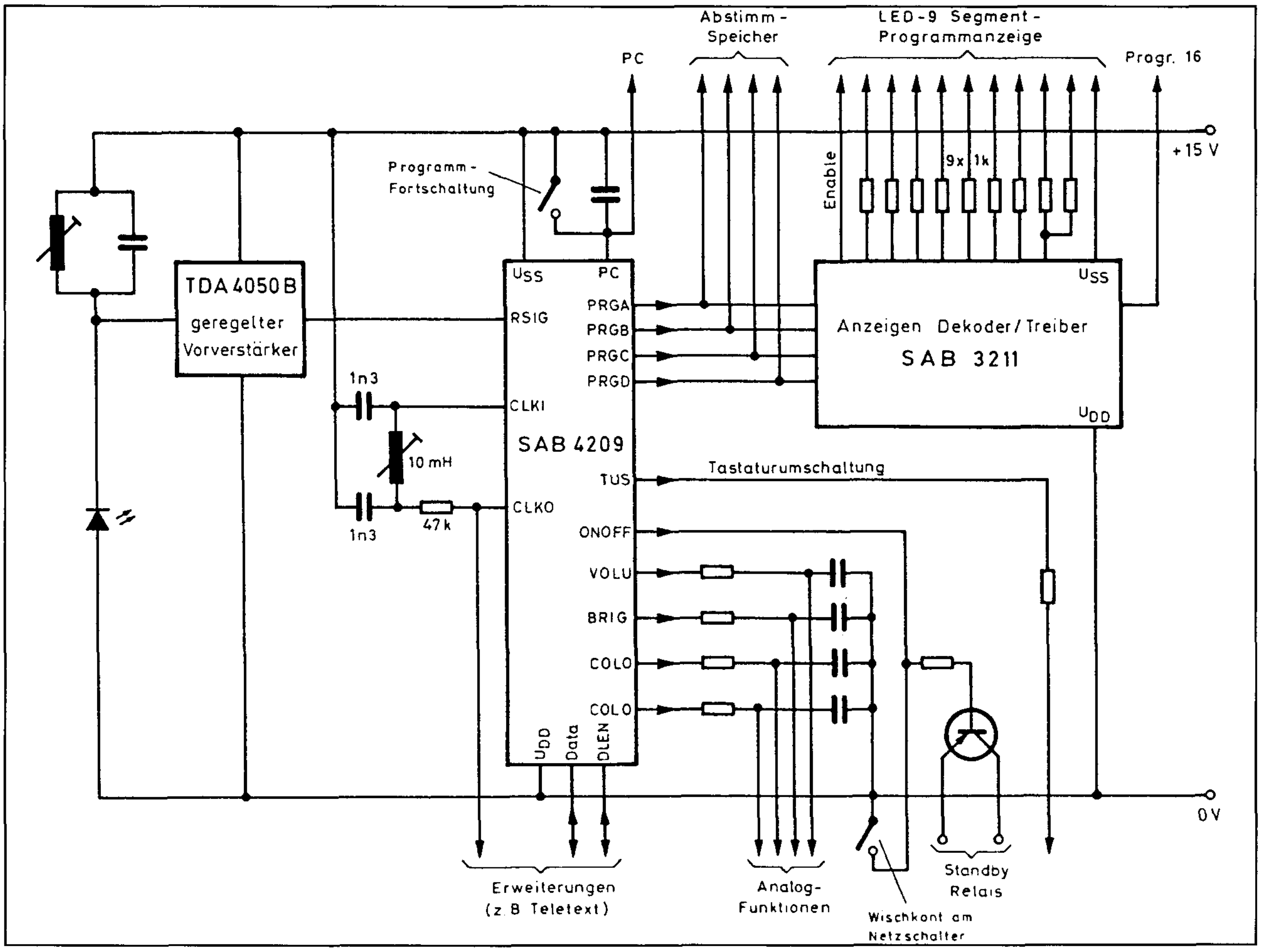
Op de uitgangen 4 tot en met 7 staat bij sommige commando's een 4 bit breed woord. Met dit woord kan men via een geëigende decoder 16 kanalen aansturen, bijvoorbeeld voor het afstemmen van een TV op een zender. De samenstelling van deze code wordt niet alleen bepaald door de samenstelling van de ontvangen code, maar is ook met de hand te beïnvloeden door het bedienen van een drukschakelaar die op pen 8 wordt aangesloten. Bij iedere druk op deze schakelaar zal de samenstelling van de code een bit ophogen.

De uitgangen op de pennen 10 en 11 zijn één

5.5 Decoder-IC's

bit brede digitale uitgangen. Afhankelijk van de ontvangen code worden deze uitgangen naar 'L' of 'H' gestuurd.
Op de pennen 10, 12, 13 en 14 staan vier semi-analoge signalen ter beschikking. Semi-analoog, omdat op deze pennen rechthoekgolven met een frequentie van 1 kHz ter beschikking staan, waarvan de aan/uit verhouding in 64 stappen instelbaar is. Ook daarvoor staan bepaalde codes ter beschikking. Deze rechthoeken worden door middel van de RC-filters op de uitgangen geïntegreerd. De gemiddelde gelijkspanningswaarde van de pulsen is immers afhankelijk van de aan/uit verhouding van het signaal! Deze gelijkspanningen kunnen gebruikt worden voor het besturen van spanningsgeregelde versterkers, filters, etc.

De seriële interface op de pennen 16 en 18 is bidirectioneel. Men kan dus via deze twee aders codes van een lokaal toetsenbord toevoeren, die bij de decodering absolute voorrang hebben op de codes die via pen 15 ontvangen worden. In figuur 18/5.5-68 is de timing op deze twee pennen getekend, zowel bij zenden als bij ontvangen.
TUS, de Tastaturumschaltung, wordt gestuurd uit een flip-flop. Bij iedere druk op de toets 2d van de zender wisselt het logische niveau op deze uitgang. Bij het inschakelen van de voeding komt deze uitgang in de voorkeurstand '0'. Deze stand treedt ook op na ontvangst van de commando's STANDBY en NORMALSTELLUNG. Bij een '1' zal het IC de van de zender ontvangen commando's alleen op de seriële uitgang zetten,



Figuur 18/5.5-79: Praktische schakeling met de SAB 4209 van Siemens.

maar niet meer doorgeven naar de besturingsuitgangen. Alleen de commando's 2 (STANDBY) en 7 (TASTATURUMSCHALTUNG) worden nog wel verwerkt.
ONOFF, de Standby-pen, is een gecombineerde in- en uitgang. Het signaal op deze pen kan via een transistor en een relais de hoofdvoeding van het ontvangstapparaat sturen. Het logische niveau is '1' in de STANDBY-modus, in deze stand mag het relais niet bekrachtigd zijn. Het niveau wordt '0' bij het kiezen van een programma (commando's 16 tot en met 31), bij de commando's EIN (6), TUS (7) en bij het bedienen van de PROGRAMMSCHRITT-toetsen (commando's 4 en 5). Deze pen kan ook als ingang gebruikt worden. Als het '1'-niveau in de STANDBY-modus wordt kortgesloten naar de massa schakelt de interne flip-flop om.
De commando's 32 tot en met 61 worden wél op de seriële uitgang gezet, maar hebben geen invloed op de besturingsuitgangen van het IC.

Voorbeeld-schakeling

In figuur 18/5.5-79 is een praktische schakeling rond de SAB 4209 getekend.

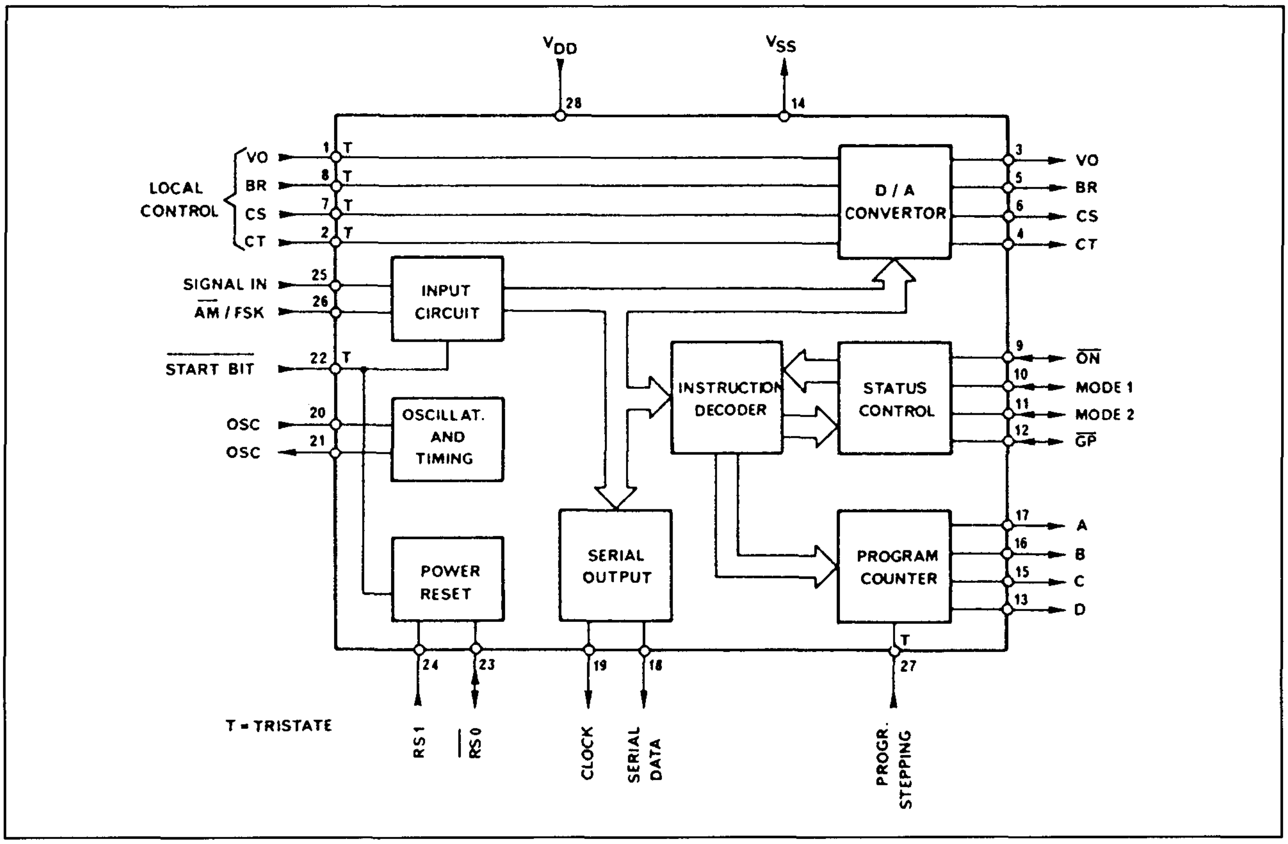
MC 6203

62 INS., PCM, 4 × ANA + 4 × DIG + 2 × HULP

Deze decoder van Motorola werkt samen met de MC 14497 zender.

Technische gegevens

- fabrikant: Motorola
- behuizing: DIL-28
- aansluitgegevens en intern blokschema: figuur 18/5.5-80



Figuur 18/5.5-80: *Aansluitgegevens en intern blokschema van de MC 6203.*

5.5 Decoder-IC's

- voedingsspanning: 8 V max.
- voedingsstroom: 50 mA max.
- oscillatorfrequentie: 455 kHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-81

Functie-beschrijving

Het uit 7 bit bestaande ontvangen signaal wordt in de ontvanger gecontroleerd op geldigheid. Het einde van een transmissie wordt gecontroleerd doordat de zender de code '62' uitzendt als een toets wordt losgelaten. De ontvanger kan dit detecteren. Als deze code niet wordt ontvangen zal de schakeling zelf zo'n code genereren en deze op de seriële bus zetten.

Hoewel het IC alleen de codes '0' tot en met '31' en '62' kan evalueren worden de overige wel op de data-bus gezet.

Bij het inschakelen van de voeding zal de schakeling ON in standby zetten en MODE in mode 2 (TV). QT wordt gereset en de DAC's worden in de middenpositie gezet.

- AM/FSK:
  Als pen 26 op 0 V staat zal de ontvanger reageren op amplitude-gemoduleerde signalen. Wordt deze pen met de voeding verbonden, dan reageert de ontvanger op pulsbreedte gecodeerde signalen.
- Analoge uitgangen:
  De vier analoge uitgangen leveren recht-

Ch	Command	Function 1*	2*	3*	4*	Code Word F	E	D	C	B	A	Ch	Word F	E	D	C	B	A
0	MID/QT reset	–	X	X	–	0	0	0	0	0	0	32	1	0	0	0	0	0
1	MUTE (QT)	–	X	X	–				0	0	1	33	1	0	0	0	0	1
2	Standby/QT reset	X	X	X	X				0	1	0	34	1	0	0	0	1	0
3	Clock (CLCK) GP	–	X	–	–				0	1	1	35	1	0	0	0	1	1
4	Programme +/ON/QT reset	X	X	–	–				1	0	0	36	1	0	0	1	0	0
5	Mode 1/ON/QT reset	–	X	X	X				1	0	1	37	1	0	0	1	0	1
6	ON/QT reset/programme –	X	X	–	–				1	1	0	38	1	0	0	1	1	0
7	Mode 2/ON/QT reset	–	X	X	X				1	1	1	39	1	0	0	1	1	1
8	Volume +/QT reset	–	X	X	–	0	0	1	0	0	0	40	1	0	1	0	0	0
9	Volume –	–	X	X	–				0	0	1	41	1	0	1	0	0	1
10	Brightness +	–	X	X	–				0	1	0	42	1	0	1	0	1	0
11	Brightness –	–	X	X	–				0	1	1	43	1	0	1	0	1	1
12	Colour saturation +	–	X	X	–				1	0	0	44	1	0	1	1	0	0
13	Colour saturation –	–	X	X	–				1	0	1	45	1	0	1	1	0	1
14	Contrast +	–	X	X	–				1	1	0	46	1	0	1	1	1	0
15	Contrast –	–	X	X	–				1	1	1	47	1	0	1	1	1	1
16	ON/QT reset/programme preset	X	X	–	–	0	1	0	0	0	0	48	1	1	0	0	0	0
17	ON/QT reset/programme preset	X	X	–	–				0	0	1	49	1	1	0	0	0	1
18	ON/QT reset/programme preset	X	X	–	–				0	1	0	50	1	1	0	0	1	0
19	ON/QT reset/programme preset	X	X	–	–				0	1	1	51	1	1	0	0	1	1
20	ON/QT reset/programme preset	X	X	–	–				1	0	0	52	1	1	0	1	0	0
21	ON/QT reset/programme preset	X	X	–	–				1	0	1	53	1	1	0	1	0	1
22	ON/QT reset/programme preset	X	X	–	–				1	1	0	54	1	1	0	1	1	0
23	ON/QT reset/programme preset	X	X	–	–				1	1	1	55	1	1	0	1	1	1
24	ON/QT reset/programme preset	X	X	–	–	0	1	1	0	0	0	56	1	1	1	0	0	0
25	ON/QT reset/programme preset	X	X	–	–				0	0	1	57	1	1	1	0	0	1
26	ON/QT reset/programme preset	X	X	–	–				0	1	0	58	1	1	1	0	1	0
27	ON/QT reset/programme preset	X	X	–	–				0	1	1	59	1	1	1	0	1	1
28	ON/QT reset/programme preset	X	X	–	–				1	0	0	60	1	1	1	1	0	0
29	ON/QT reset/programme preset	X	X	–	–				1	0	1	61	1	1	1	1	0	1
30	ON/QT reset/programme preset	X	X	–	–				1	1	0	62	1	1	1	1	1	0 (EOT)
31	ON/QT reset/programme preset	X	X	–	–	0	1	1	1	1	1							

X = commands available within each functional mode

* refers to the table on page 11.

Figuur 18/5.5-81: De decodeertabel van de MC 6203.

5.5 Decoder-IC's

hoekvormige signalen af met instelbare duty-cycles. Het regelbereik bevat 60 stappen die in zes seconden worden doorlopen. Lokale controle van deze uitgangen is aanwezig via de pennen 1, 2, 7 en 8. Dat zijn tri-state ingangen, die door ze met de massa of de voeding te verbinden de betreffende analoge uitgang met een stap verhogen of verlagen. De analoge uitgangen worden in de middenpositie gezet na ontvangst van code '0'.

- MUTE:
  Een interne latch die, bij activering door code '1', het geluid op nul zet. Daarnaast wordt deze functie ingeschakeld als:
  - code '0' wordt ontvangen;
  - code '2' wordt ontvangen;
  - codes '4' en '6' worden ontvangen;
  - code '8' wordt ontvangen;
  - codes '16' tot en met '31' worden ontvangen.
- Programma selectie:
  Bestaat uit een 4-bit op/neer-teller die behalve door de ontvangen codes ook geactiveerd kan worden door de tri-state pen 27 met de massa of de voeding te verbinden.
- Seriële bus:
  Bestaat uit een klok- en een data-lijn. Is de TV-mode geselecteerd, dan zullen alle ontvangen codes op deze bus worden gezet. In de overige modes zal de klok worden gestopt na het ontvangen van de eerste code.
- GP:
  Een AAN/UIT-uitgang, die wordt bediend door code '3'.
- Mode-selectie:
  Het IC kent vier modes, die zijn samengevat in de tabel van figuur 18/5.5-82.
  De TV-mode is de initialisatie-mode en wordt ook ingesteld na ontvangst van de codes '4', '6' of '16' tot en met '31'. Alle functies staan ter beschikking, alle gegevens verschijnen op de seriële bus.
  De STANDBY-mode wordt geselecteerd door code '2'. Pen 9 wordt 'H'.
  De TELETEXT-mode wordt geselecteerd door code '5' en stuurt pen 10 naar 'H'. Alleen de analoge functies en de MID en MUTE zijn beschikbaar. Kanaalselectie is uitgeschakeld, maar kan wel worden ingesteld met pen 27.
  De RESERVE-mode wordt geselecteerd door code '7' en stuurt pen 11 naar 'H'. De analoge functies zijn uitgeschakeld, de ontvanger reageert niet op de meeste codes.
- START BIT:
  Een ingang, waarmee de ontvanger kan worden afgestemd op de polariteit van het eerste bit van een ontvangen woord. Als de tri-state ingang op pen 22 open is, zal de schakeling reageren op alle codes die beginnen met een 'L'. Reactie op een hoog eerste bit vindt plaats als pen 22 met de massa verbonden wordt. Ligt deze pin aan de voeding, dan zal de ontvanger alleen reageren op een bepaalde testcode.

Function		Pin		
		ON	Mode 1	Mode 2
1*	Standby	1	X	X
2*	TV	0	0	0
3*	Teletext	0	1	0
4*	Reserve	0	0	1

X = don't care

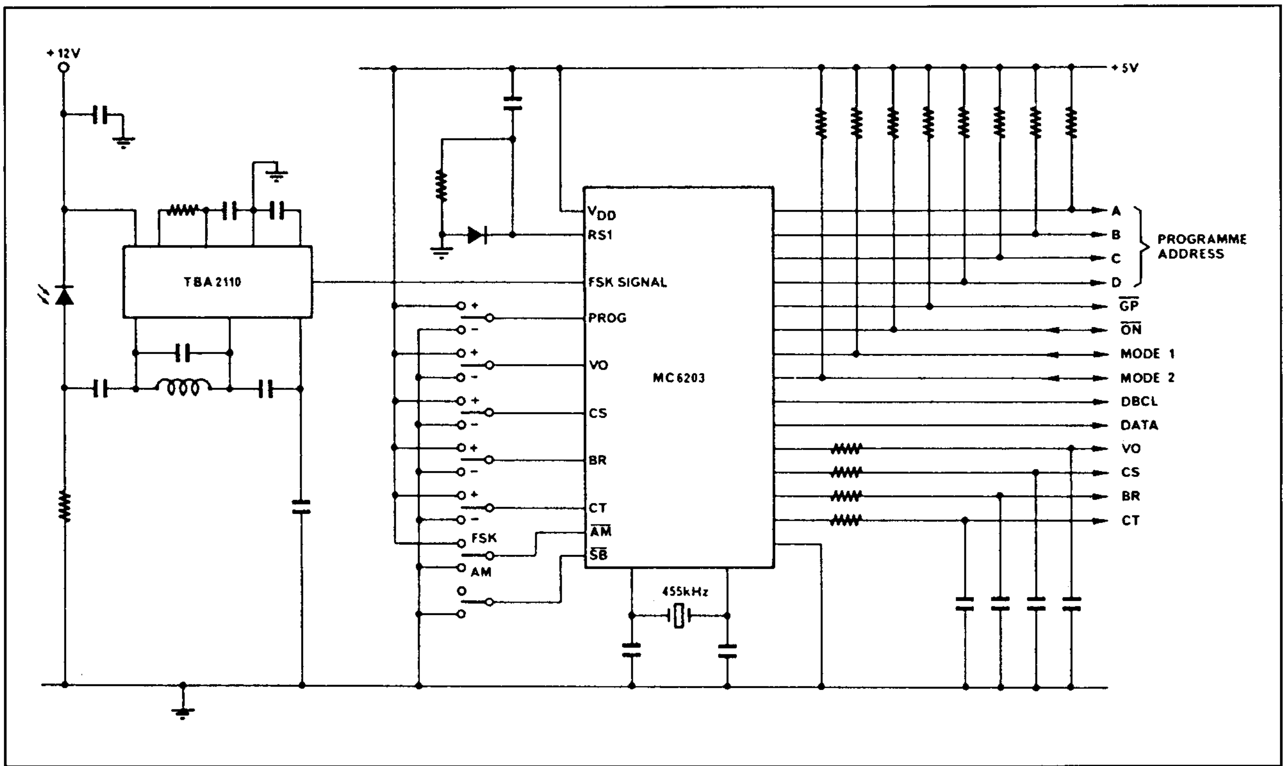
* refers to the function number with figure 2

Figuur 18/5.5-82: De vier modes van de MC 6203.

Voorbeeld-schakeling

In figuur 18/5.5-83 is de meest uitgebreide schakeling getekend die men met de MC 6203 kan opbouwen en waarbij gebruik wordt gemaakt van alle beschikbare functies.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-83: Een uitgebreide voorbeeld-schakeling met de MC 6203 van Motorola.

AY-5-8420

63 INS., PCM, 6 × DIG

Eenvoudige decoder van General Instruments, die vijf of zes bit lange PCM-gecodeerde signalen kan verwerken en deze op een 6-bit brede latch zet.

Technische gegevens

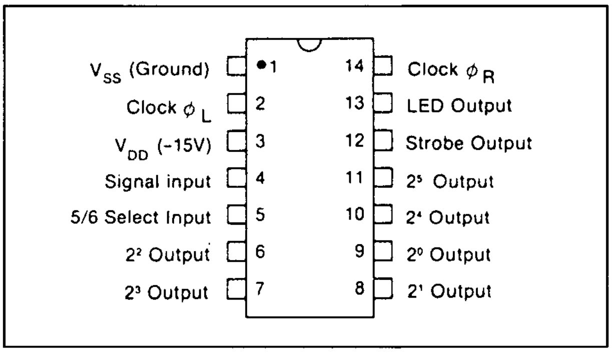
- fabrikant: General Instruments
- behuizing: DIL-14
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-84
- voedingsspanning: 18 V max.
- oscillatorfrequentie: 66 kHz

Functie-beschrijving

De interne klokfrequentie wordt bepaald door de waarde van een weerstand die men tussen de twee klokpennen van het IC aansluit.

De 5/6 select ingang wordt gebruikt voor het selecteren van de lengte van de code waarop het IC reageert, namelijk vijf of zes bit. De zes uitgangen zetten de ontvangen seriële code om in een parallel woord. De informatie blijft op deze uitgangen aanwezig tot een nieuwe code wordt ontvangen.

Op de LED-uitgang kan een LED worden aangesloten die gaat branden als nieuwe gegevens worden ontvangen. Deze uitgang,



Figuur 18/5.5-84: Aansluitgegevens van de AY-5-8420.

die normaal op 0 V ligt, gaat naar sper als een code wordt ontvangen.
De strobe-uitgang is een open collector en gaat naar 0 V als een nieuwe code wordt ontvangen.

AY-5-8460

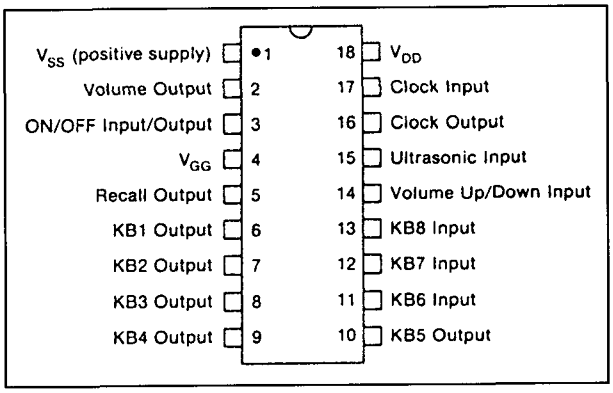
16 INS., f-modulatie, 1 × ANA + 10 × DIG
Decoder die reageert op 16 frequenties die door de zenders AY-5-8450 of SAA 1024 worden uitgezonden.

Technische gegevens

- fabrikant: General Instruments
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-85
- voedingsspanning: -20 V max.
- voedingsstroom: 25 mA max.
- oscillatorfrequentie: 4,4336 MHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-86

Functie-beschrijving

De volume-uitgang levert een rechthoekvormige spanning, waarvan de duty-sycle in 125 stappen ingesteld kan worden tussen 1/126 en 126/1. Bij inschakelen van de voeding komt deze puls op een 63/64-verhouding te staan. Deze functie kan ook bediend worden met pen 14.
De ON/OFF in- en uitgang reageert niet alleen op de desbetreffende code, maar ook



Figuur 18/5.5-85: Aansluitgegevens van de AY-5-8460.

Frequency Hz	Function	Output Code
37 0620	0	KB1/KB6
37 409	Recall	—
37 755	On/Off	—
38 101	Channel Down	KB4/KB8
38 448	1	KB2/KB6
38 794	2	KB3/KB6
39 140	3	KB4/KB6
39 487	Channel Up	KB5/KB8
39 833	4	KB5/KB6
40 180	5	KB1/KB7
40 526	6	KB2/KB7
40 872	Volume Down	—
41 219	7	KB3/KB7
41 565	8	KB4/KB7
41 912	9	KB5/KB7
42 258	Volume Up	—

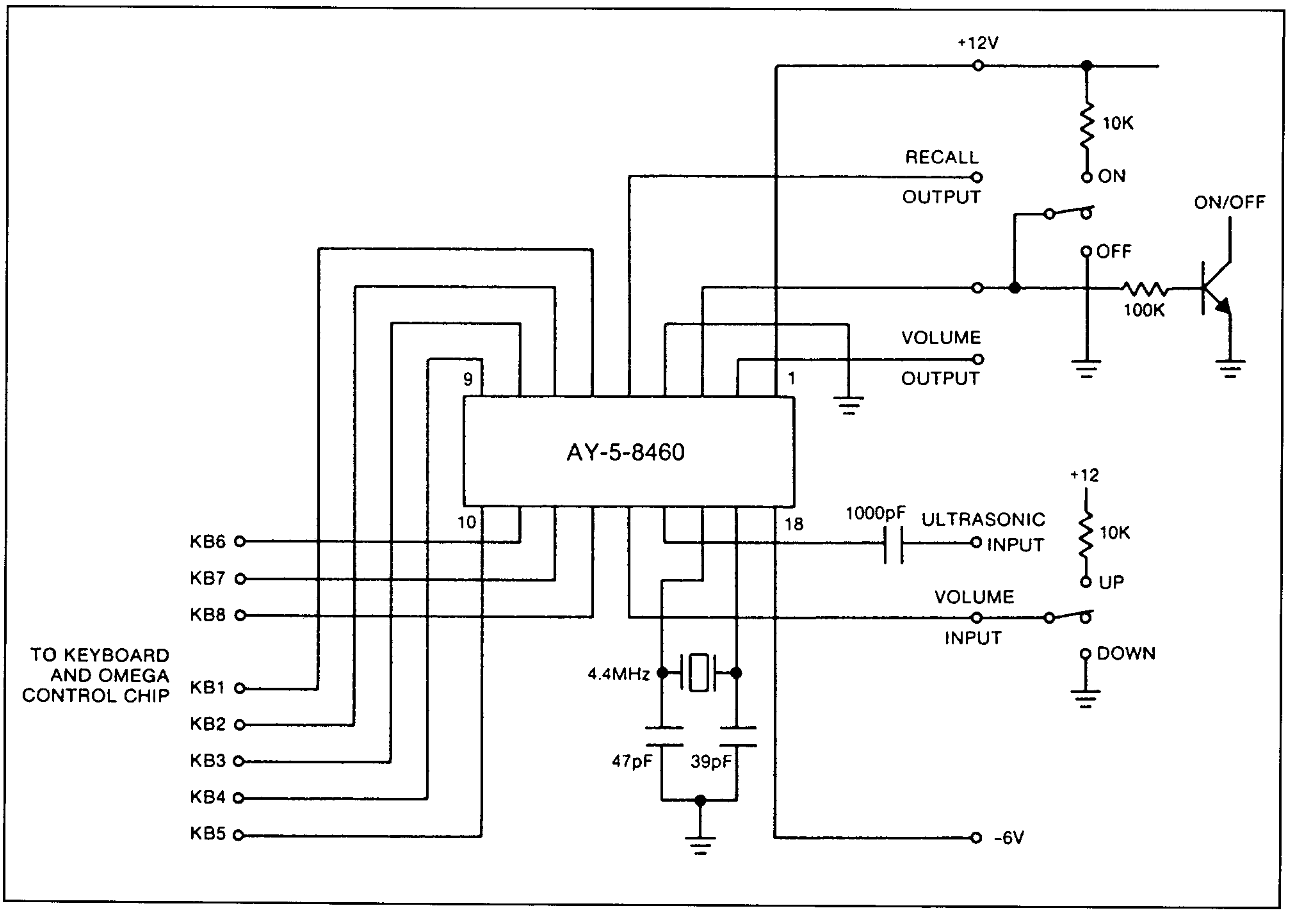
Figuur 18/5.5-86: De decodeertabel van de AY-5-8460.

op het met de massa of de voeding verbinden. Na verbinden gedurende minstens 10 µs met de massa via een weerstand van 10 kΩ wordt deze pen ON. De recall-uitgang wordt 'L' als een code wordt ontvangen.
De KB-pennen zijn de uitgangen van de kanalen. Maar deze pennen kunnen ook verbonden worden met een lokaal toetsenbord.

Voorbeeld-schakeling

In figuur 18/5.5-87 is een voorbeeldschakeling met de AY-5-8460 getekend.

5.5 Decoder-IC's



Figuur 18/5.5-87: Voorbeeld-schakeling met de AY-5-8460.

AY-5-8461

16 INS., f-modulatie, 12 × DIG

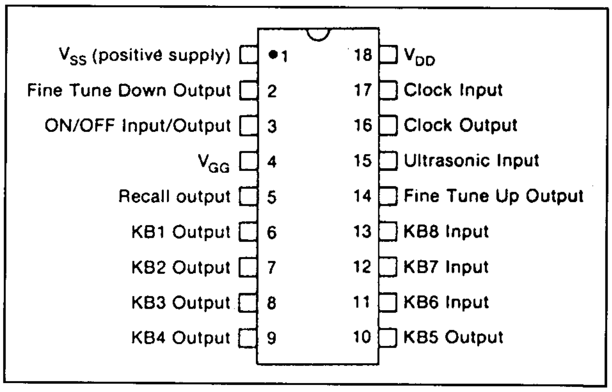
Decoder die reageert op 16 frequenties die door de zenders AY-5-8450 of SAA 1024 worden uitgezonden.

Technische gegevens

- fabrikant: General Instruments
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.5-88
- voedingsspanning: -20 V max.
- voedingsstroom: 25 mA max.
- oscillatorfrequentie: 4,4336 MHz
- decodeertabel: figuur 18/5.5-89

Functie-beschrijving

De fine-tune uitgangen worden 'H' zolang de betreffende codes worden uitgezonden.



Figuur 18/5.5-88: Aansluitgegevens van de AY-5-8461.

De ON/OFF in- en uitgang reageert niet alleen op de desbetreffende code, maar ook op het met de massa of de voeding verbinden. Na verbinden gedurende minstens 10

5.5 Decoder-IC's

Frequency Hz	Function	Output Code
37 0620	0	KB1/KB6
37 409	Recall	—
37 755	On/Off	—
38 101	Channel Down	KB4/KB8
38 448	1	KB2/KB6
38 794	2	KB3/KB6
39 140	3	KB4/KB6
39 487	Channel Up	KB5/KB8
39 833	4	KB5/KB6
40 180	5	KB1/KB7
40 526	6	KB2/KB7
40 872	Fine Tune Down	—
41 219	7	KB3/KB7
41 565	8	KB4/KB7
41 912	9	KB5/KB7
42 258	Fine Tune Up	—

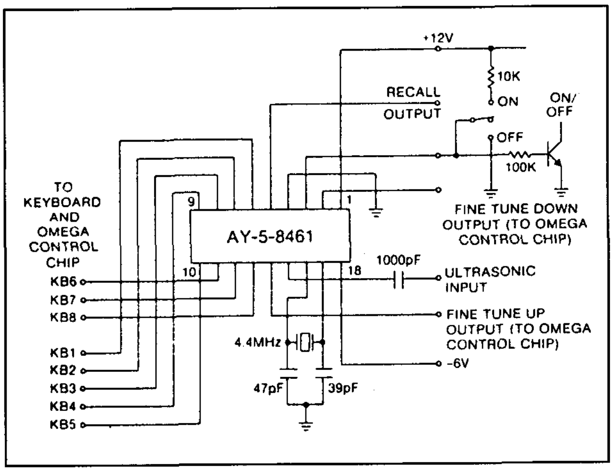
Figuur 18/5.5-89: De decodeertabel van de AY-5-8461.

μs met de massa via een weerstand van 10 kΩ wordt deze pen ON.
De recall-uitgang wordt 'L' als een code wordt ontvangen.

De KB-pennen zijn de uitgangen van de kanalen. Maar deze pennen kunnen ook verbonden worden met een lokaal toetsenbord.

Voorbeeld-schakeling

In figuur 18/5.5-90 is een voorbeeld-schakeling met de AY-5-8461 getekend.



Figuur 18/5.5-90: Voorbeeld-schakeling met de AY-5-8461.

18/5.6

Transcoder-IC's

U 337 M

6 bit parallel naar microprocessor

Dit IC is een eenvoudige transcoder uit het IRF-systeem.
De schakeling is bijvoorbeeld niet in staat de ontvangen codes op geldige samenstelling te onderzoeken.
Deze foutcontrole wordt volledig aan de microprocessor overgelaten. Vandaar dat het noodzakelijk is alle 12 informatiebits naar buiten te voeren zodat de microprocessor de volledige code ter beschikking heeft.

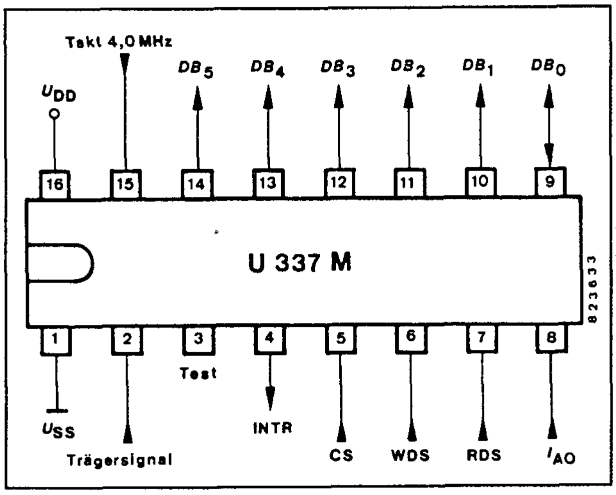
Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-16
- aansluitgegevens: figuur 18/5.6-1
- intern blokschema: figuur 18/5.6-2
- voedingsspanning: 10,8 → 13,2 V
- voedingsstroom: 40 mA max.
- klokfrequentie: 4,00 MHz max.

Functie-beschrijving

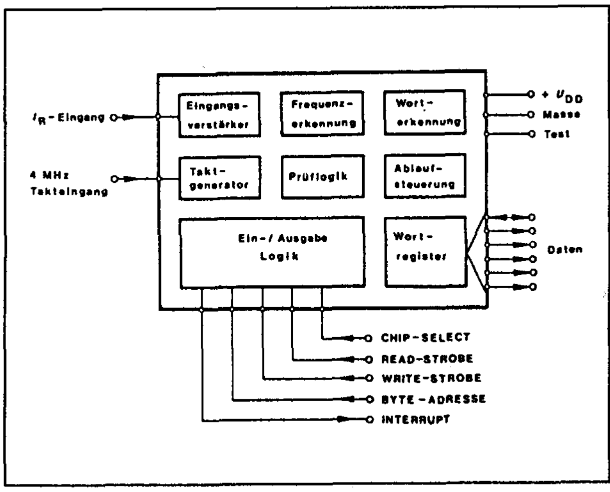
Het IC wordt geactiveerd door het aanleggen van een puls op de CHIP SELECT (CS) ingang. Nadien wordt met READ DATA STROBE (RDS) en byte-adres A0 = 0 op pen DB5 het statusbit opgevraagd.
Als dit bit aangeeft dat er gegevens aanwezig zijn wordt het adresgedeelte van de gegevens op de data-uitgangen DB0 tot en met DB4 gezet.

Na het omschakelen van het byte-adres en het opnieuw aanbieden van een RDS wordt de commandocode op de uitgangen DB0 tot en met DB5 gezet.



Figuur 18/5.6-1: Aansluitgegevens van de U 337 M.

De U 337 M kan een interruptsignaal genereren (INTR) op het moment dat een volledig woord ter beschikking staat.



Figuur 18/5.6-2: Intern blokschema van de U 337 M.

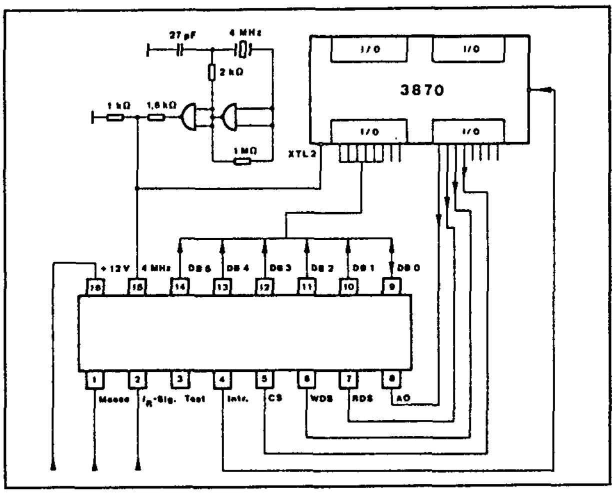
5.6 Transcoder-IC's

Voorwaarde is dat de interne interrupt flipflop geset is. Dat doet men door op A0 een "L" te zetten en met WRITE DATA STROBE (WDS) een "H" op DB0 te zetten.
De flip-flop blijft geset totdat de microprocessor met A0 = "L" en met WDS een "L" op DB0 zet. Met het interruptsignaal kan een externe interrupt bij de processor worden aangevraagd. De software moet nadien de juiste procedure leveren voor het inlezen van het woord.

Voorbeeld-schakeling

- figuur 18/5.6-3:

Blokschematische voorstelling van de samenwerking tussen de U 337 M en een microprocessor van het type 3870.



Figuur 18/5.6-3: Samenwerking tussen de U 337 M en een microprocessor.

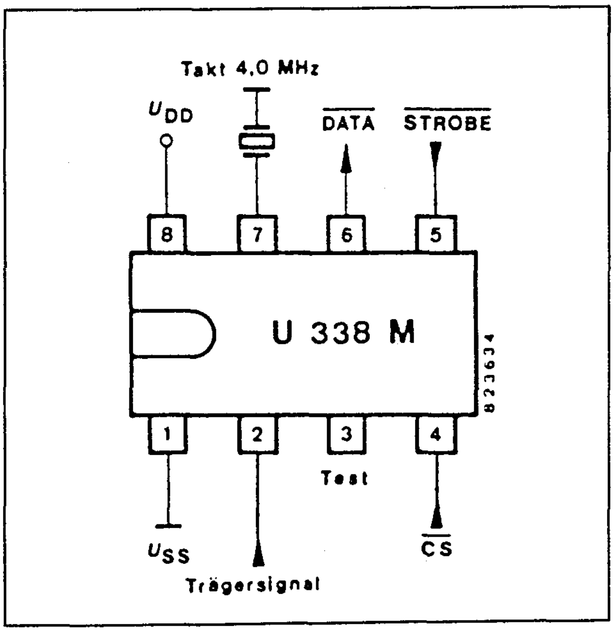
U 338 M

12 bit serieel naar microprocessor

Ook bij dit Telefunken-IC worden alle data naar de processor gestuurd, maar nu echter onder seriële vorm. De foutcontrole gebeurt softwarematig.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/5.6-4
- intern blokschema: figuur 18/5.6-5
- voedingsspanning: 10,8 → 13,2 V
- voedingsstroom: 22 mA max.
- klokfrequentie: 4 MHz max.



Figuur 18/5.6-4: Aansluitgegevens van de U 338 M.

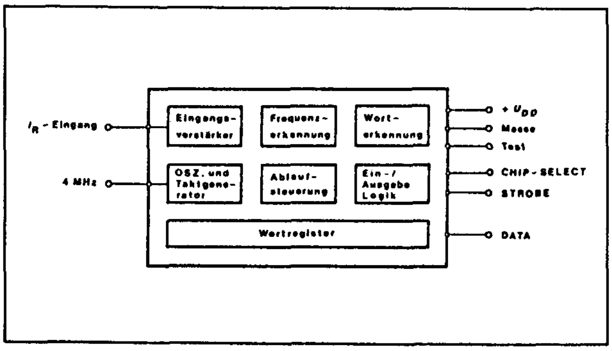
Functie-beschrijving

- Pen 3:

  Testingang, die actief wordt als CS en STROBE op 10 V worden gezet. Zolang CS op deze spanning blijft staan, zal het IC in de testmodus blijven. Afhankelijk van de stand van een interne teller, die getrigd wordt door logische impulsen op de STROBE, kan men op pen 3 gegevens krijgen over de samenstelling van de code of via deze pen gegevens inlezen die gebruikt worden voor het testen van de code op geldigheid.

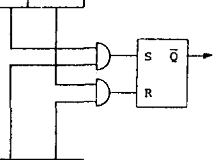
  In normaal bedrijf levert deze pen een statisch laag-actief netsignaal af, dat gebruikt kan worden om bij het inschakelen van de voeding volgende schakelingen van stand-by naar actief om te schakelen. De flip-flop die daarvoor verantwoordelijk is kan geset en gereset worden door middel van codes (zie figuur 18/5.6-6).

5.6 Transcoder-IC's



Figuur 18/5.6-5: Intern blokschema van de U 338 M.

Term	Bezeichnung	A1	A2*	A3	A4	H*	G*	Set	Reset
1	Adresse 1	H	$\overline{A1}$	L	L	A1	$\overline{A1}$	ja	ja
2			$\overline{A1}$			A1	$\overline{A1}$		
3			$\overline{A1}$			A1	$\overline{A1}$		
4			$\overline{A1}$			A1	$\overline{A1}$		

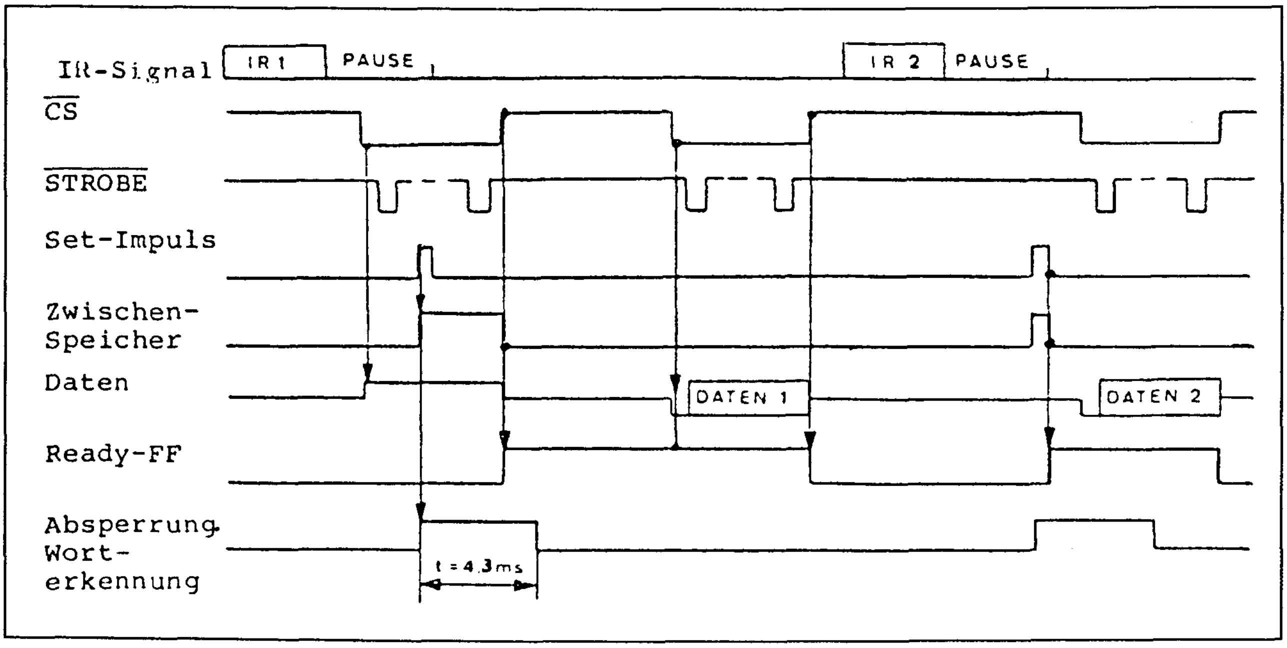


Term	Bezeichnung	F	E	D	C	B	A	Set	Reset
1	Gruppe 3	L	H	L	X	X	X	ja	
2	Befehl 24-27	L	H	H	L	X	X	ja	
3	Bef. 28	L	H	H	H	L	L	ja	
4	Bef. 4	L	L	L	H	L	L		Ja

Figuur 18/5.6-6: Het setten en resetten van de flip-flop dat het netsignaal op pen 3 levert.

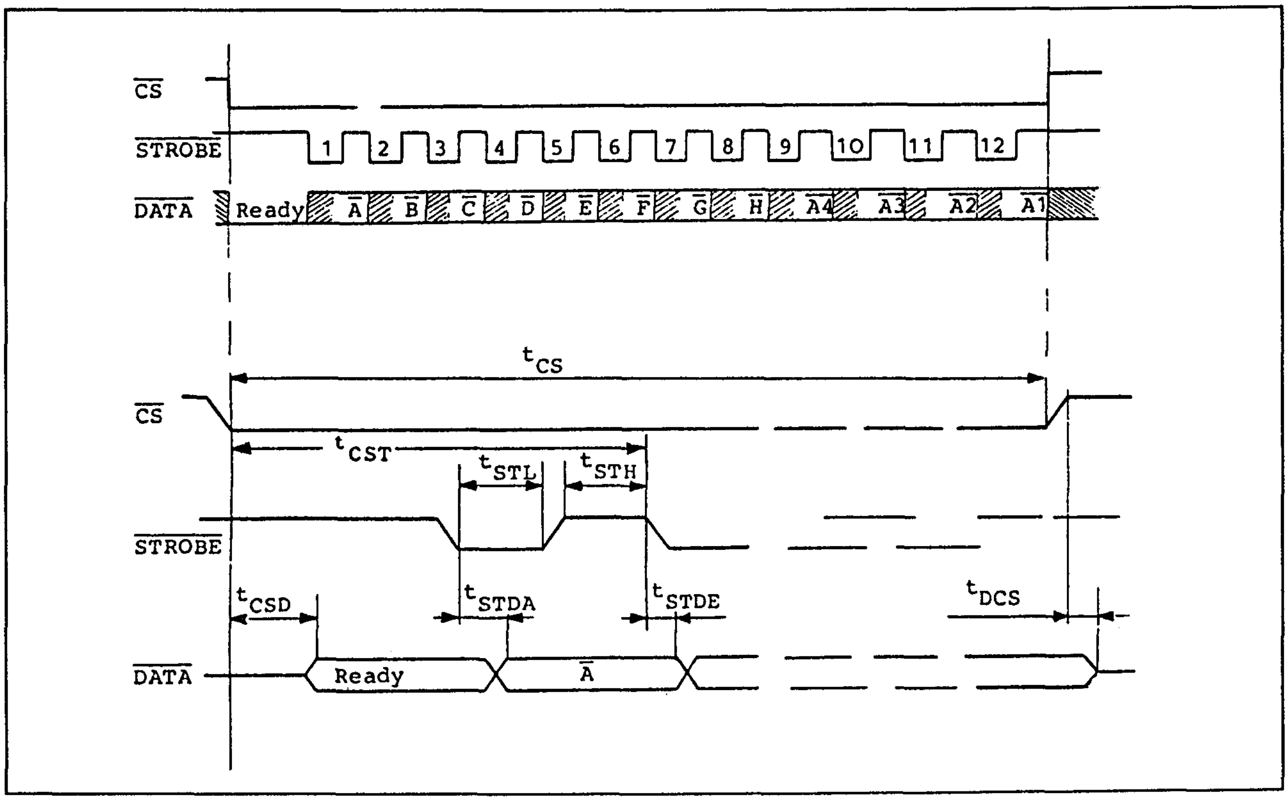
- Pen 4:
  Zolang CS "H" is, blijft de DATA-uitgang hoogohmig. Als de microprocessor een CHIP SELECT signaal levert (actief-laag) wordt het READY-signaal op de DATA gezet. Nadat READY weer "L" wordt staat een woord klaar om verzonden te worden. De achterflank van CS reset de READY flip-flop, nadien is de transcoder bereid het volgende codewoord in ontvangst te nemen. De volledige besturing van het IC is geschetst in figuur 18/5.6-7.

- Pen 5:
  Als CS actief is en READY geset is kan een volledig woord worden uitgeklokt door het aanleggen van 12 klokpulsen op de STROBE. Als er geen data worden uitgelezen moet men STROBE "H" maken. In figuur 18/5.6-8 is de volledige timing voor het uitlezen van een woord getekend.



Figuur 18/5.6-7: Het besturen van de U 338 M.

5.6 Transcoder-IC's



Figuur 18/5.6-8: Volledige timing voor het uitlezen van een woord.

- Pen 6:
  Op deze uitgang verschijnen de gegevens in seriële vorm. Na het "L" worden van CS zal DATA eerst het READY signaal leveren, waarna bij de eerste puls op STROBE bit A van het woord wordt uitgegeven.
- Pen 7:
  Aansluiting voor 4,00 MHz kloksignaal, moet **capacitief** gekoppeld worden!

Voorbeeld-schakeling

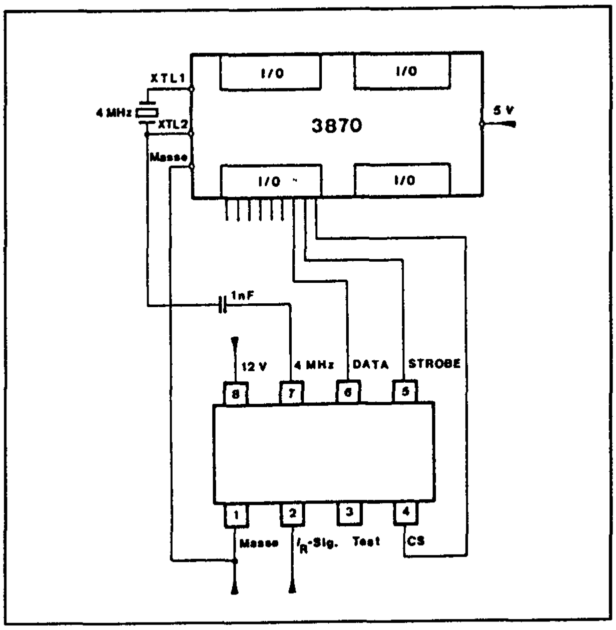
- figuur 18/5.6-9:

Voorbeeld van het koppelen van een U 338 M aan een microprocessor.

U 348 M

12 bit serieel naar microprocessor

Vergelijkbaar met de U 338 M, echter uitgerust met een extra bandfilter van de tweede orde voor het onderdrukken van stoorsignalen.



Figuur 18/5.6-9: Koppeling tussen U 338 M en microprocessor.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/5.6-4
- intern blokschema: figuur 18/5.6-5
- voedingsspanning: 10,8 → 13,2 V
- voedingsstroom: 22 mA max.
- klokfrequentie: 4 MHz max.

Nadere gegevens ontbreken.

ML 924

5 bit parallel naar microprocessor

De ML 924 is, ondanks zijn relatief eenvoudige struktuur, een zeer krachtig IC.
Het principe van de schakeling is eenvoudig. Er zijn vijf uitgangen, waarop de samenstelling van de ontvangen code verschijnt.
Daarnaast zijn er echter zes controle-ingangen.
De binaire code op deze pennen bepaalt de manier waarop het IC zal reageren op de ontvangen code. Het beschreven voorbeeld waarbij de ontvangen code rechtstreeks op de vijf uitgangen verschijnt is maar één van de drie modes waarin het IC kan werken. Door andere codes op de controle-ingangen te zetten kan men de ontvangen code echter opsplitsen in een adres- en een datadeel. Op deze manier is het mogelijk verschillende ML 924 schakelingen te cascaderen tot een systeem waarmee in totaal 64 bits gedecodeerd kunnen worden!

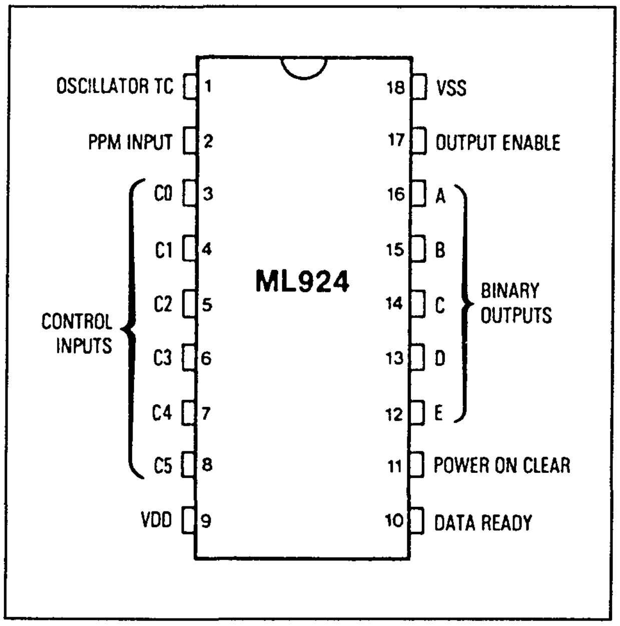
Technische gegevens

- fabrikant: Plessey Semiconductors
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/5.6-10
- intern blokschema: figuur 18/5.6-11
- voedingsspanning: 12 → 18 V
- voedingsstroom: 6 mA typisch
- klokfrequentie: 15 Hz → 150 kHz

Functie-beschrijving

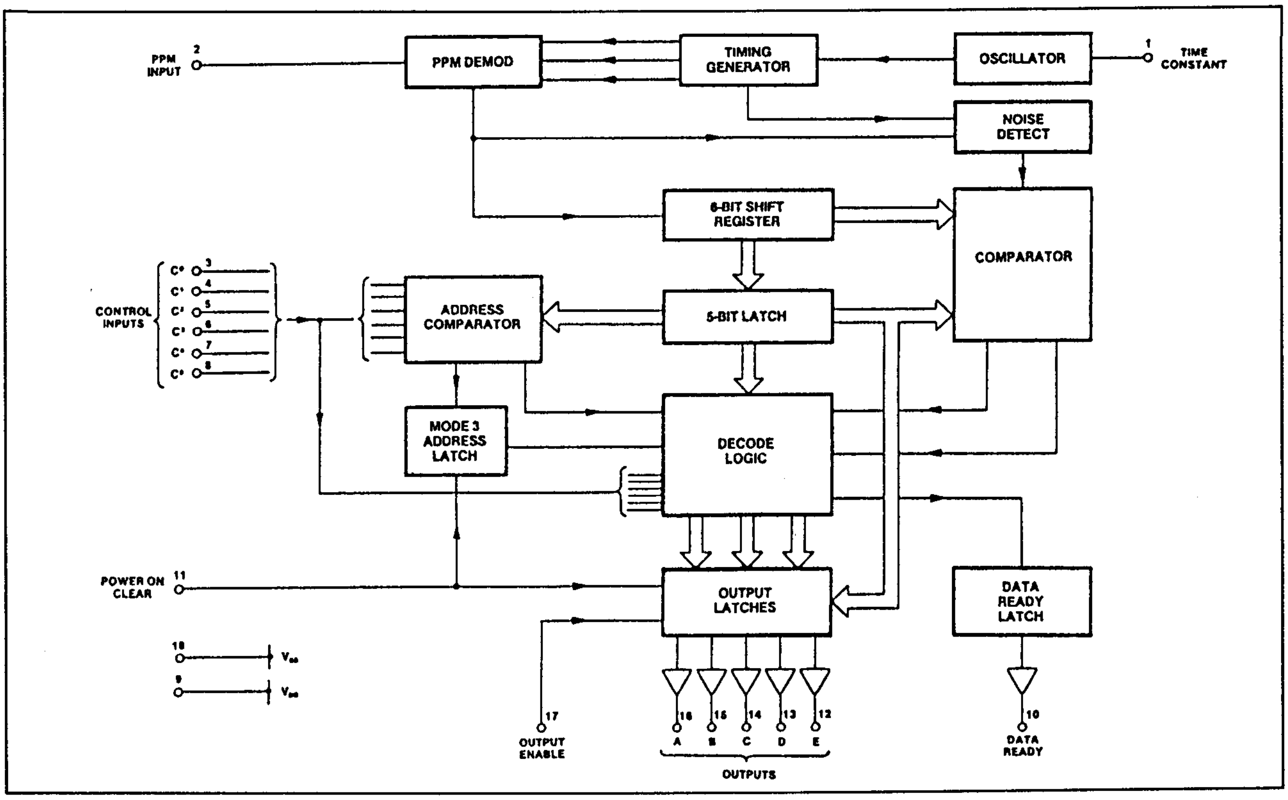
Een korte beschrijving van de functie van de diverse in- en uitgangen.

- Pen 1:
  De oscillatoringang, moet worden aangesloten op een RC-netwerkje dat de klokfrequentie instelt op een waarde tussen 15 Hz en 150 kHz.
- Pen 10:
  De "DATA READY" uitgang, een open drain uitgang die "H" wordt als er een geldig PPM-woord wordt ontvangen, gaat weer naar "L" nadat de code verzonden is.
- Pen 11:
  De "POWER CLEAR", moet via een RC-netwerk met de voeding verbonden worden dat de schakeling bij het inschakelen van de voeding in de initialisatie-stand zet.
- Pen 17:
  De zogenaamde "OUTPUT ENABLE", als op deze pen een "L" wordt gezet zullen alle uitgangen uitgezet worden en dus inactief worden.
- Pennen 12 tot en met 16:
  Dit zijn de vijf uitgangen die bestaan uit trappen met een open drain struktuur.
- Pennen 3 tot en met 8:
  De vijf controle-ingangen die bepalen hoe de schakeling reageert op het ontvangen PPM-woord.



Figuur 18/5.6-10: Aansluitgegevens van de ML 924.

5.6 Transcoder-IC's

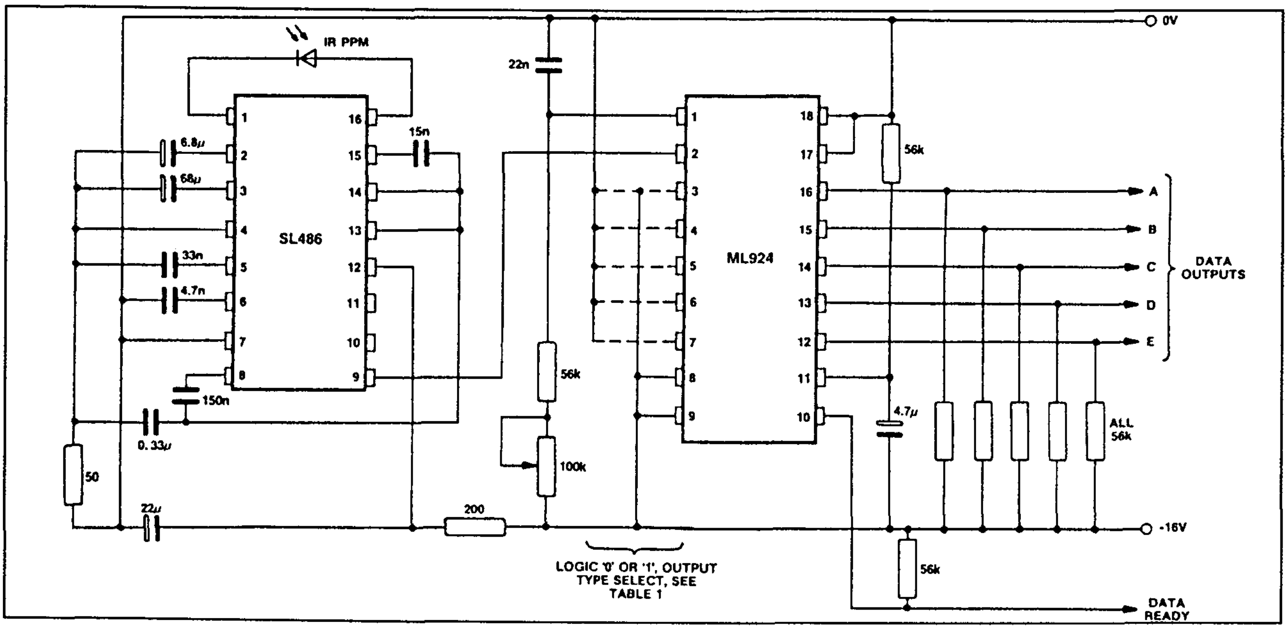


Figuur 18/5.6-11: Intern blokschema van de ML 924.

Control word						Control mode	Output response					Interpretation of PPM input words	
C_5	C_4	C_3	C_2	C_1	C_0		E	D	C	B	A	e d c b a	e d c b a
0	0	0	0	0	0	1	LA	LA	LA	LA	LA	E D C B A — PPM decoded on all outputs directly	
0	0	0	0	0	1	1	LA	LA	LA	LA	M		
0	0	0	0	1	1	1	LA	LA	LA	M	M		
0	0	0	1	1	1	1	LA	LA	M	M	M		
0	0	1	1	1	1	1	LA	M	M	M	M		
0	1	1	1	1	1	1	M	M	M	M	M		
0	0	1	0	W_1	W_0	2	-	S/R	S/R	S/R	S/R	0 V_1 V_0 W_1 W_0 — $V_1 V_0$: Output address; $W_1 W_0$: Receiver address; 0: Resets an S/R type output. No effect on a momentary output.	1 V_1 V_0 W_1 W_0 — $V_1 V_0$: Output address; $W_1 W_0$: Receiver address; 1: Sets an S/R type output, or pulses a momentary output.
0	1	0	0	W_1	W_0	2	-	S/R	S/R	S/R	M		
0	1	0	1	W_1	W_0	2	-	S/R	S/R	M	M		
0	1	1	0	W_1	W_0	2	-	S/R	M	M	M		
1	0	U_3	U_2	U_1	U_0	3	AA	LA	LA	LA	LA	0 U_3 U_2 U_1 U_0 — $U_3 \dots U_0$: Receiver address; 0: Designates address mode	1 D C B A — D C B A: PPM data Sent to outputs on addressed receiver; 1: Designates data mode
1	1	U_3	U_2	U_1	U_0	3	AA	M	M	M	M		

Figuur 18/5.6-12: Overzicht van de werkingsmodi van de ML 924.

5.6 Transcoder-IC's



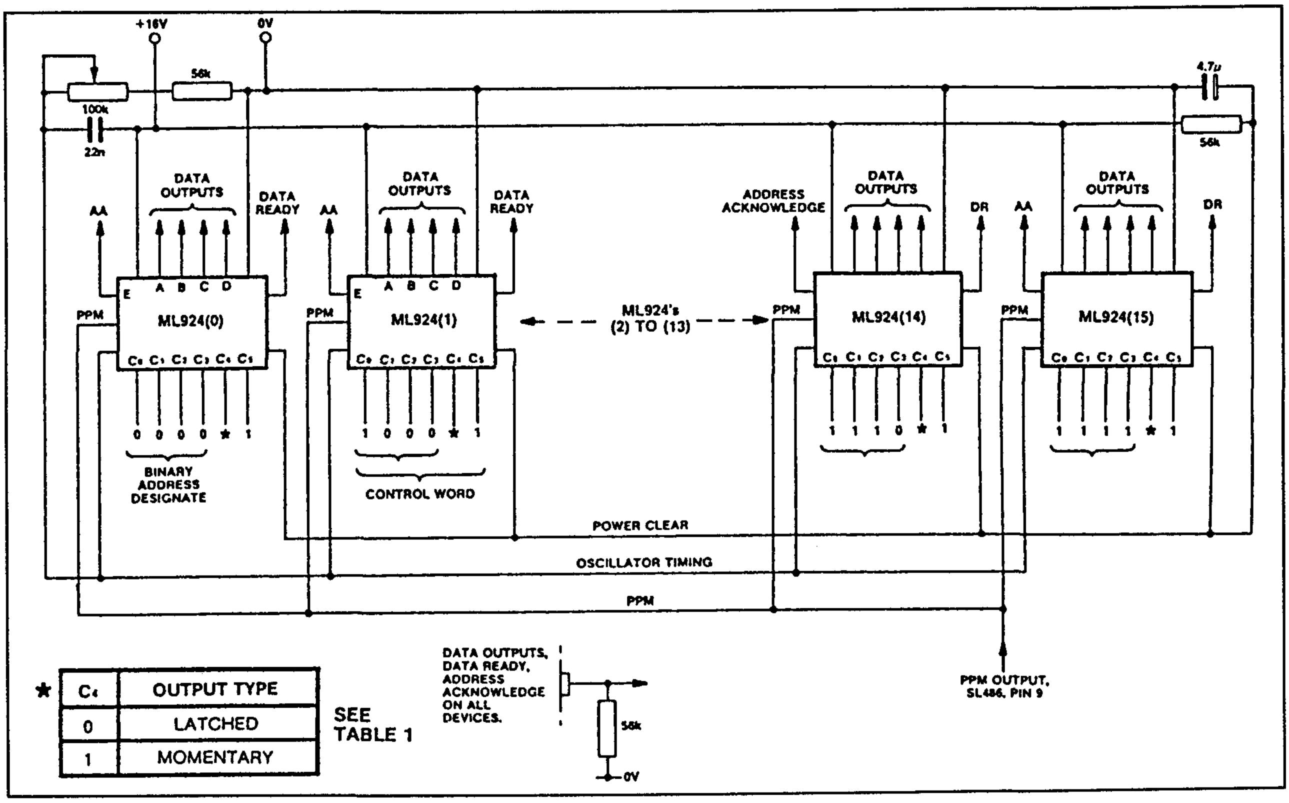
Figuur 18/5.6-13: Voorbeeld van een schakeling met een ML 924 die in mode 1 is geprogrammeerd.

Werking van de controle-ingangen

Zoals gezegd bepaalt de binaire code die op deze ingangen wordt gezet de werking van de schakeling. In de tabel van figuur 18/5.6-12 is een overzicht gegeven van de volledige programmering.
Er zijn dus drie werkingsmodi die nu in de volgende paragrafen in het kort worden besproken.

- Mode 1:
  In deze mode worden de vijf bits van het ontvangen PPM-woord rechtstreeks op de vijf uitgangen gezet. Iedere uitgang kan afzonderlijk ingesteld worden op gelatchte werking (LA) of op momentele werking (M). In het eerste geval blijft het bit aanwezig tot een nieuw PPM-woord wordt ontvangen, in het tweede geval blijft het bit alleen op de uitgang staan zolang het PPM-woord wordt ontvangen. Een en ander wordt geprogrammeerd door de samenstelling van de binaire code op de controle-ingangen.
  In figuur 18/5.6-13 is een voorbeeld gegeven van de ML 924, geschakeld in mode 1. In wezen werkt de schakeling nu niet anders dan de reeds in eerdere hoofdstukken besproken schakelingen van het type ML 926 tot en met ML 929.
- Mode 2:
  In deze mode programmeren de bits a en b van het PPM-woord een van vier ML 924 schakelingen. Welk IC wordt aangesproken is afhankelijk van de samenstelling van de code op de C0 en C1 ingangen van de vier IC's.
  De bits c en d van het ontvangen woord bepalen de code op de uitgangen A tot en met D van het geselecteerde IC. De vijfde uitgang E wordt in deze mode niet gebruikt. Net zoals in mode 1 bepaalt de code op de ingangen C2 tot en met C5 hoe de vier uitgangen reageren, namelijk met set/reset (S/R) of met momenteel (M). In het eerste geval bepaalt de logische waarde van het bit e uit het PPM-woord of de uitgang geset dan wel gereset wordt.
  In mode 2 kan men dus vier ontvangers individueel met vier codes aansturen, zodat in totaal 16 bits gedecodeerd kunnen worden.
- Mode 3:
  In deze mode kan het ontvangen PPM-woord worden geïnterpreteerd als adres- of als datawoord.

5.6 Transcoder-IC's



Figuur 18/5.6-14: Opzet van een 4 x 16 code-ontvanger, samengesteld uit 16 parallel geschakelde ML 924 transcoders.

Een en ander is afhankelijk van de logische waarde van bit e uit het ontvangen PPM-woord.
Als dit bit "L" is, zullen de bits a tot en met d uit het PPM-woord een uit zestien parallel geschakelde LM 924 schakelingen aanspreken.
Welk IC wordt geselecteerd is afhankelijk van de codesamenstelling van hun ingangen C0 tot en met C3.
Uiteraard reageert het IC waarvan deze code gelijk is aan de codesamenstelling van de bits a tot en met d van het ontvangen PPM-woord.
Als bit e "H" is, dan wordt de samenstelling van de bits a tot en met d overgenomen op de uitgangen A tot en met D van het geselecteerde IC.
Ook nu kan deze werking gelatched (LA) of momenteel (M) zijn, afhankelijk van de niveaus die op de ingangen C4 en C5 zijn aangelegd. In mode 3 kunnen dus 64 bits gedecodeerd worden, namelijk 4 bits op 16 ontvangers.
In figuur 18/5.6-14 is de algemene schakeltechnische opzet van een dergelijk systeem getekend.

Voorbeeld-schakeling

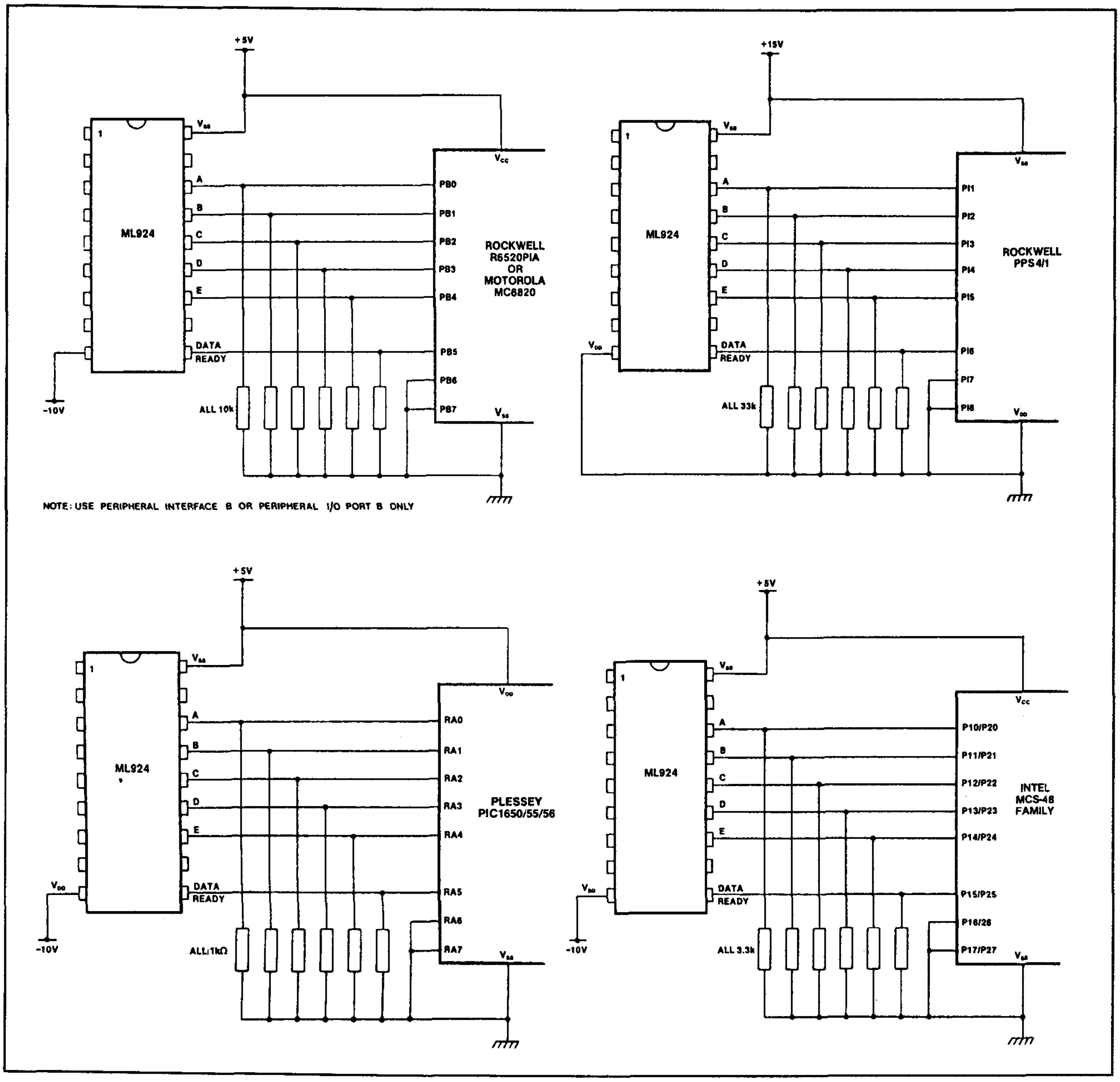
– figuur 18/5.6-15:
Interface-schakelingen tussen een ML 924 en bekende microprocessoren.

SAA 3028

RC-5 naar I^2C

Philips levert géén decoders bij zijn RC-5 systeem, maar slechts één universele transcoder, die de seriële RC-5 gegevens omzet in het I^2C-formaat dat door moderne Philips-IC's kan worden geëvalueerd. Deze IC's treft men aan in CD-spelers, videorecorders, TV-ontvangers en synthesisergestuurde afstemmers/versterkers.

5.6 Transcoder-IC's



Figuur 18/5.6-15: Interface-schakelingen tussen een ML 924 en bekende microprocessoren.

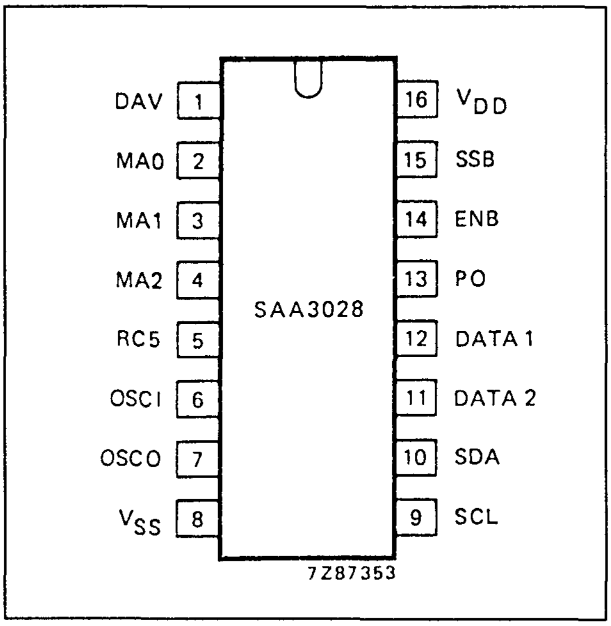
Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- behuizing: DIL-16
- aansluitgegevens: figuur 18/5.6-16
- intern blokschema: figuur 18/5.6-17
- voedingsspanning: 15 V max.
- klokfrequentie: 500 kHz max.

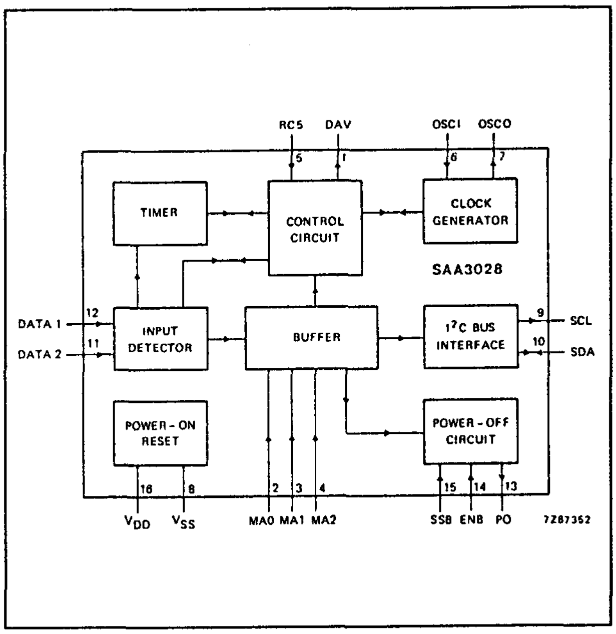
Opmerking

Het zou in het kader van dit hoofdstuk te ver gaan de exacte werking van deze transcoder te bespreken. Dat kan alleen als men bekend is met de principes van het I^2C-systeem en deze zijn nog niet aan de orde geweest in dit naslagwerk.

5.6 Transcoder-IC's



Figuur 18/5.6-16: Aansluitgegevens van de SAA 3028.



Figuur 18/5.6-17: Intern blokschema van de SAA 3028.

Voorbeeld-schakeling

– figuur 18/5.6-18:

Volstaan wordt met het publiceren van een door Philips aangeboden voorbeeldschakeling.

Figuur 18/5.6-18 geeft een volledige ontvangerschakeling, samengesteld uit de TDA 3047, de SAA 3028, een SAA 3006 als besturing van het in de ontvanger aanwezige toetsenbord en de microprocessor. De SAA 3028 beschikt over twee ingangen, zodat het mogelijk is de uitgang van de versterker te combineren met de datawoorden die door een lokaal toetsenbord geleverd worden. De code wordt opgeslagen in een buffer en in het controlcircuit op geldige samenstelling onderzocht.

U 3037 M

6 bit parallel naar microprocessor

Dit IC is een eenvoudige transcoder uit het IRF-systeem.

De schakeling is niet in staat de ontvangen codes op geldige samenstelling te onderzoeken. Deze foutcontrole wordt volledig aan de microprocessor overgelaten. Vandaar dat het noodzakelijk is alle 12 informatiebits naar buiten te voeren zodat de microprocessor de volledige code ter beschikking heeft.

Technische gegevens

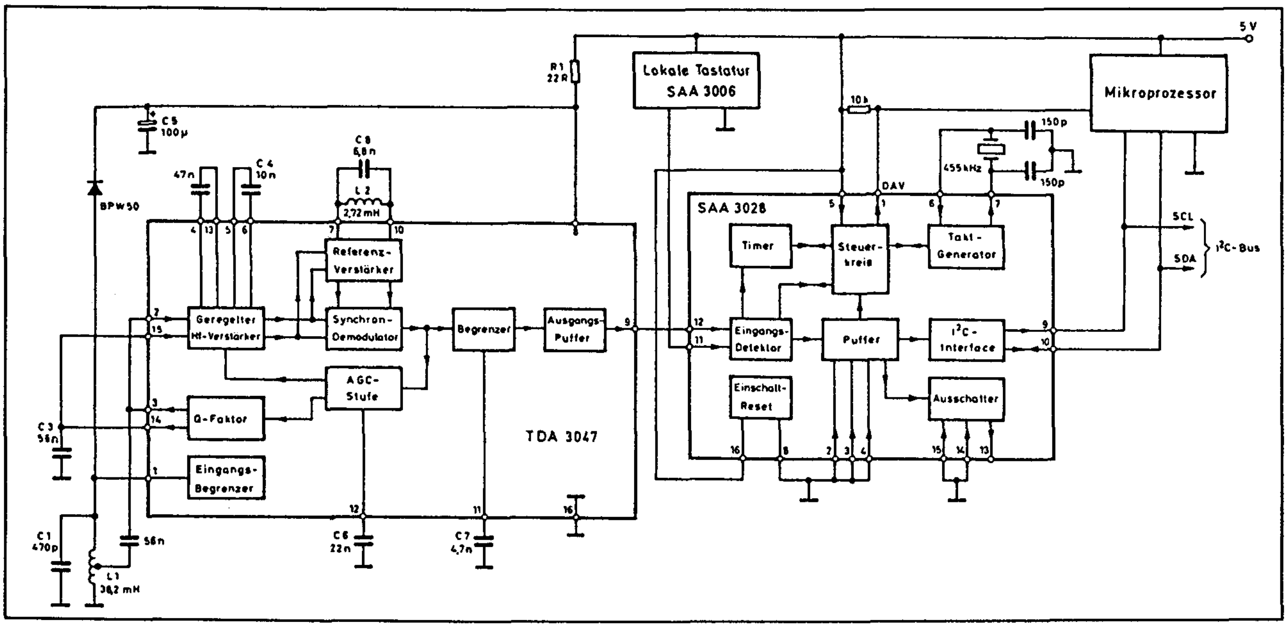
- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-16
- aansluitgegevens: figuur 18/5.6-19
- intern blokschema: figuur 18/5.6-20
- voedingsspanning: 10,8 → 13,2 V
- voedingsstroom: 40 mA max.
- klokfrequentie: 4,00 MHz max.

Functie-beschrijving

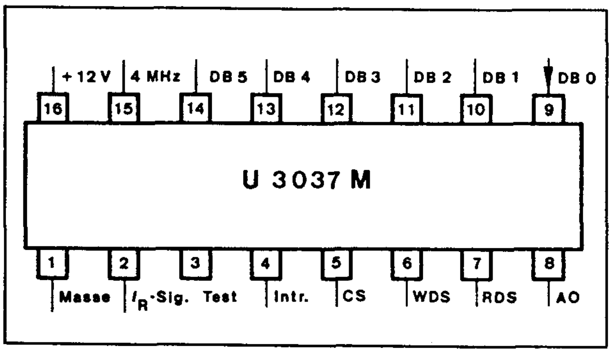
Het IC wordt geactiveerd door het aanleggen van een puls op de CHIP SELECT (CS) ingang.

Nadien wordt met READ DATA STROBE (RDS) en byte-adres A0 = 0 op pen DB5 het statusbit opgevraagd. Als dit bit aangeeft dat er gegevens aanwezig zijn wordt het adresgedeelte van de gegevens op de data-uitgangen DB0 tot en met DB4 gezet. Na het omschakelen van het byte-adres en het opnieuw aanbieden van een RDS wordt de commandocode op de uitgangen DB0 tot en met DB5 gezet.

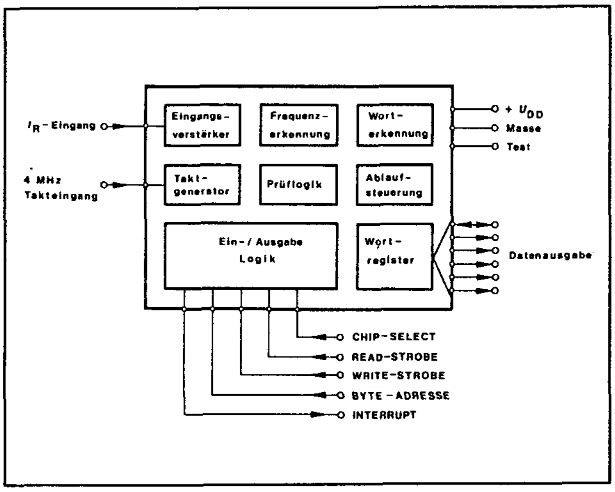
5.6 Transcoder-IC's



Figuur 18/5.6-18: Een volledige ontvanger van het RC-5 systeem.



Figuur 18/5.6-19: Aansluitgegevens van de U 3037 M.



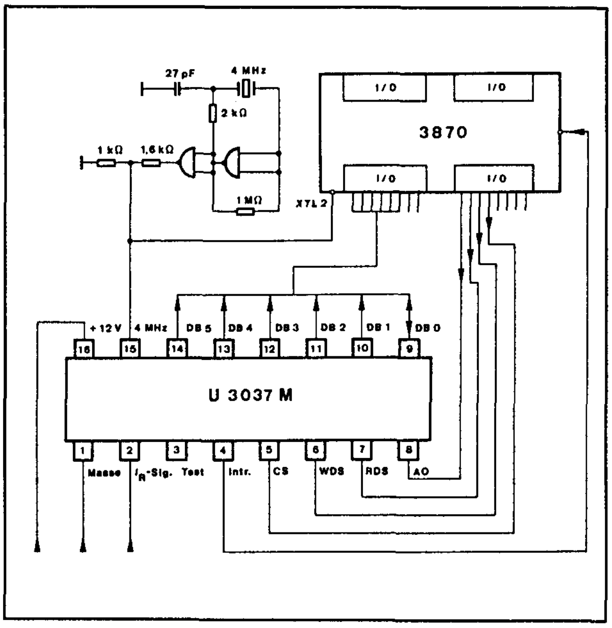
Figuur 18/5.6-20: Intern blokschema U 3037 M.

De U 3037 M kan een interruptsignaal genereren (INTR) op het moment dat een volledig woord ter beschikking staat. Voorwaarde is dat de interne interrupt flip-flop geset is. Dat doet men door op A0 een "L" te zetten en met WRITE DATA STROBE (WDS) een "H" op DB0 te zetten. De flip-flop blijft geset totdat de microprocessor met A0 = "L" en met WDS een "L" op DB0 zet. Met het interruptsignaal kan een externe interrupt bij de processor worden aangevraagd. De software moet nadien de juiste procedure leveren voor het inlezen van het woord.

Voorbeeld-schakeling

– figuur 18/5.6-21:
Blokschematische voorstelling van de samenwerking tussen de U 3037 M en een microprocessor van het type 3870.

5.6 Transcoder-IC's

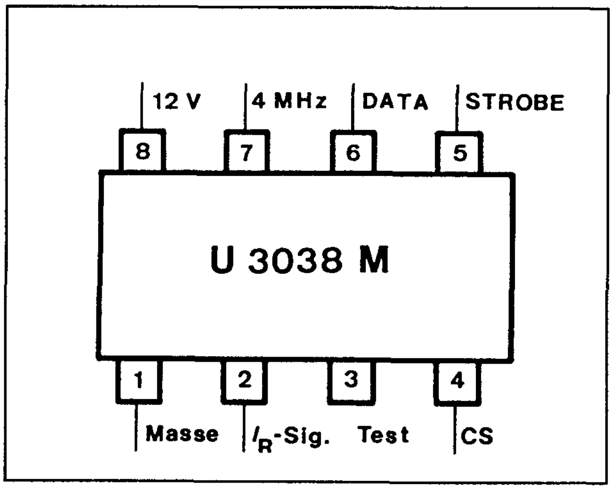


Figuur 18/5.6-21: Samenwerking tussen de U 3037 M en een microprocessor.

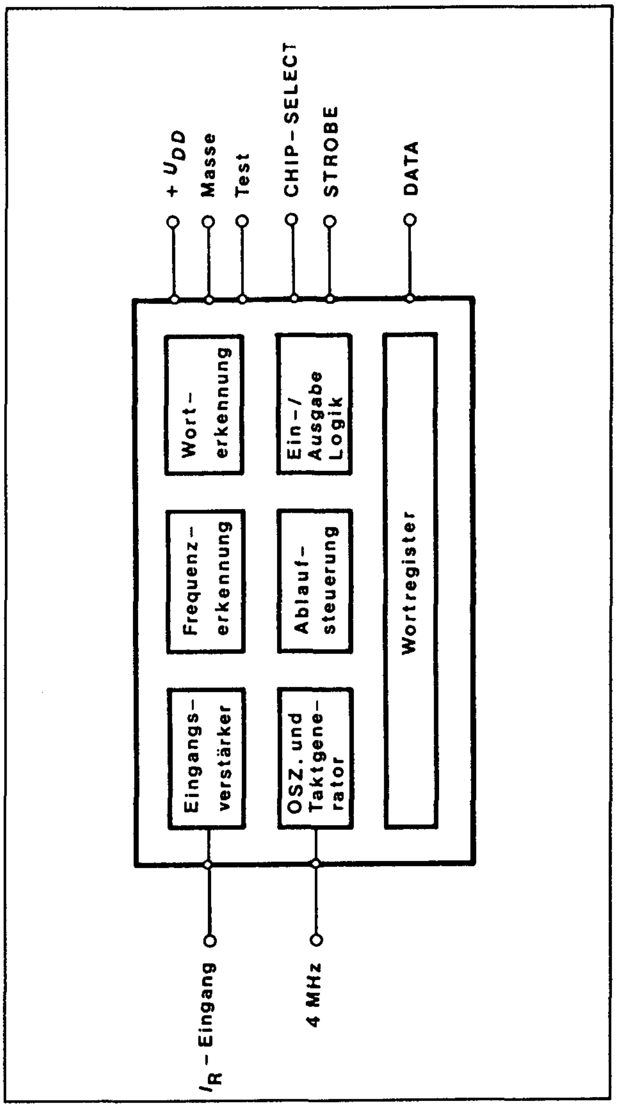
U 3038 M

12 bit serieel naar microprocessor

Ook bij dit Telefunken-IC worden alle data naar de processor gestuurd, maar nu echter onder seriële vorm. De foutcontrole gebeurt softwarematig.
Opvolger van de U 338 M, werkt voor zover bekend identiek.



Figuur 18/5.6-22: Aansluitgegevens van de U 3038 M.



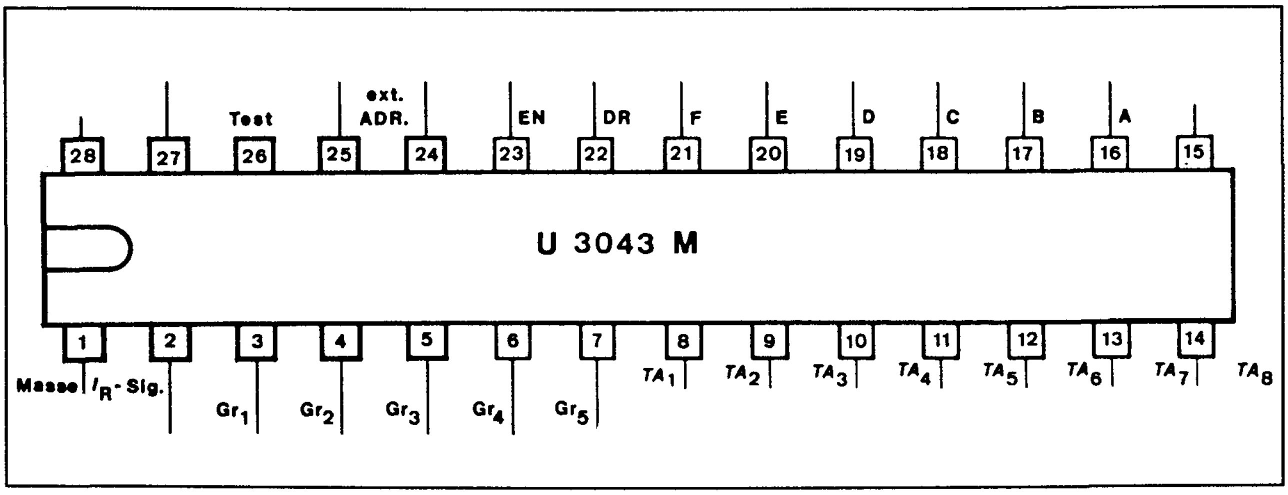
Figuur 18/5.6-23: Intern blokschema van de U 3038 M.

Technische gegevens

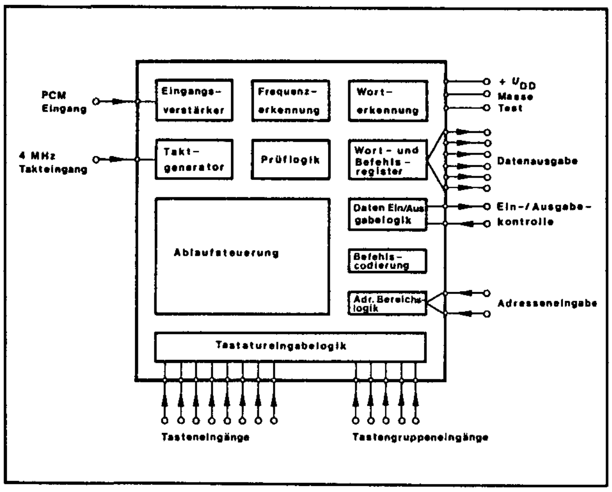
- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/5.6-22
- intern blokschema: figuur 18/5.6-23
- voedingsspanning: 10,8 → 13,2 V
- voedingsstroom: 22 mA max.
- klokfrequentie: 4 MHz max.

Voor de overige gegevens wordt verwezen naar de U 338 M.

5.6 Transcoder-IC's



Figuur 18/5.6-24: Aansluitgegevens van de U 3043 M.



Figuur 18/5.6-25: Intern blokschema van de U 3043 M.

U 3043 M

6 bit parallel naar microprocessor

Deze schakeling is in principe afgeleid van de Telefunken IRF-decoders en voert dezelfde controles uit op de samenstelling van het ontvangen woord.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-28
- aansluitgegevens: figuur 18/5.6-24
- intern blokschema: figuur 18/5.6-25
- voedingsspanning: 10,8 → 13,2 V
- voedingsstroom: 38 mA max.
- klokfrequentie: 4 MHz max.

Functie-beschrijving

Het IC levert de zes ontvangen databits A tot en met F onder parallelle vorm op de zes uitgangen. De microprocessor levert een ENABLE-signaal, waarop de transcoder met DATA READY (DR) reageert. De parallelle code kan nu in het microprocessorsysteem ingelezen worden.

Naast het ontvangen en omvormen van de door de zender uitgezonden code kan men op de U 3043 M ook een lokaal toetsenbord, bestaande uit 5 x 8 toetsen, aansluiten.

Voorbeeld-schakeling

- figuur 18/5.6-26:

Schakeling van een infrarode ontvanger volgens het IRF-systeem met de U 3043 M als ontvanger/transcoder.

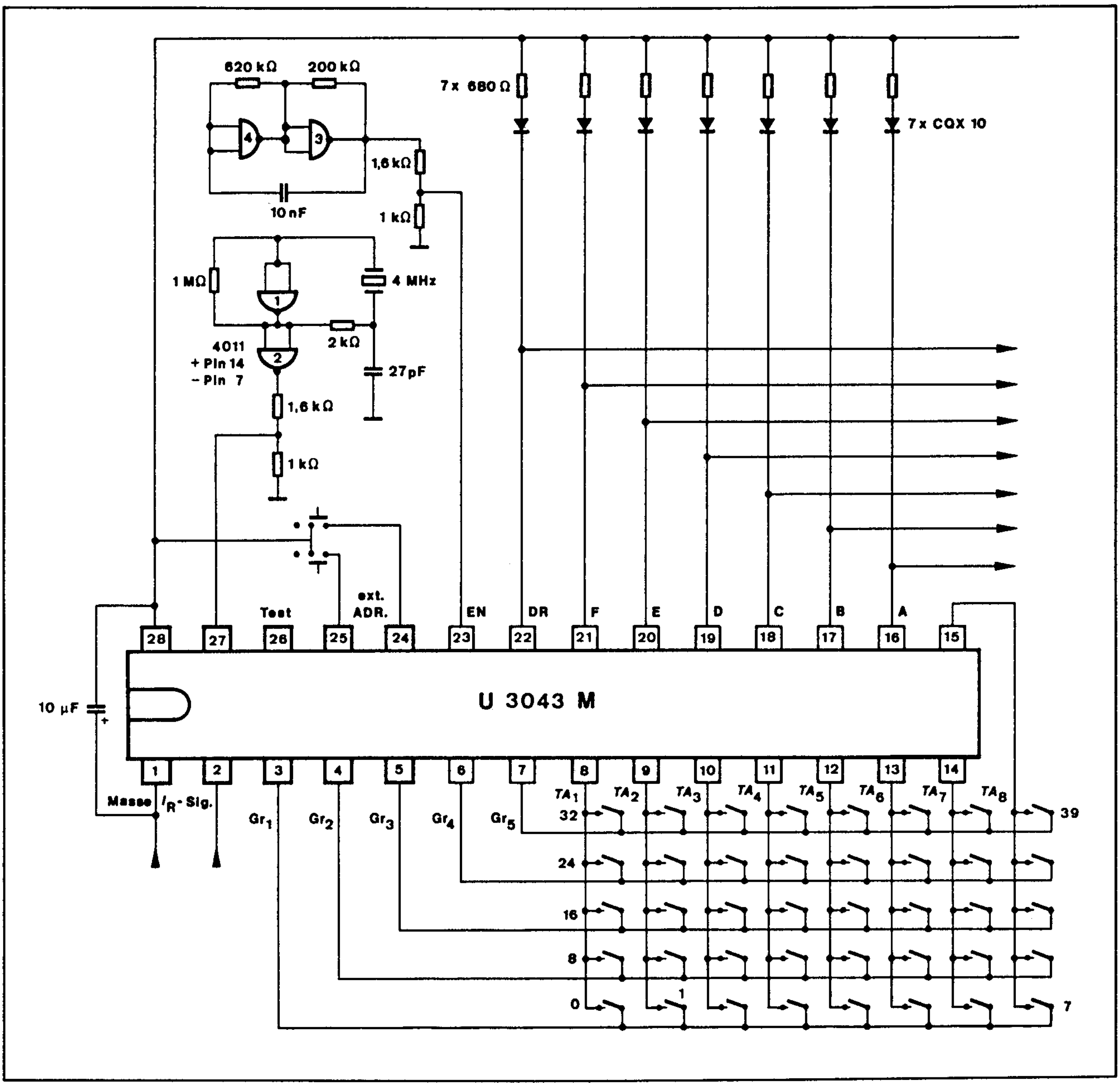
MC 6215

speciaal TV-IC met display-besturing

Dit Motorola-IC heeft twee functies. Op de eerste plaats is het een ontvanger voor PCM-gecodeerde signalen met in totaal 62 instructies. Op de tweede plaats werkt dit IC, in combinatie met een microprocessor, als teletext-interface.

De ontvanger decodeert de instructies die door de zender van het type MC 14497 worden uitgestraald.

5.6 Transcoder-IC's



Figuur 18/5.6-26: Schakeling van een infrarode ontvanger volgens het IRF-systeem met de U 3043 M als ontvanger/transcoder.

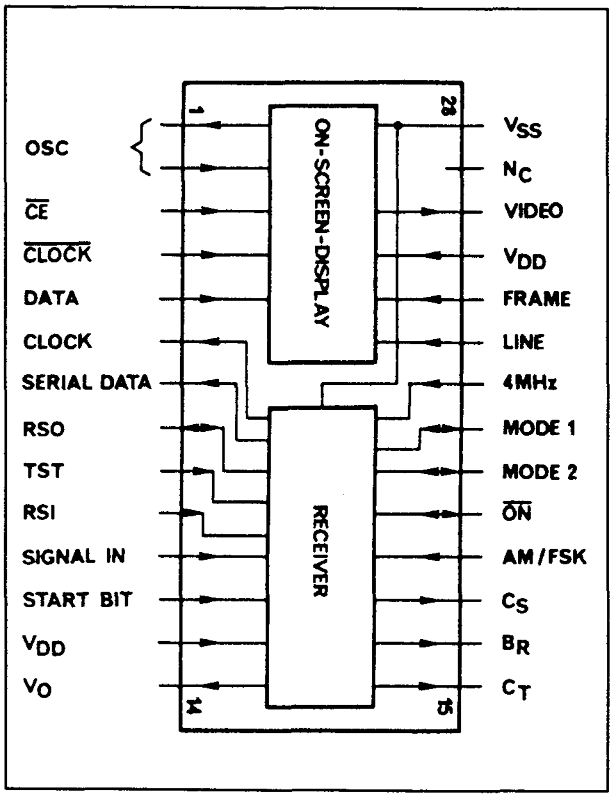
Technische gegevens

- fabrikant: Motorola
- behuizing: DIL-28
- aansluitgegevens: figuur 18/5.6-27
- intern blokschema ontvanger gedeelte: figuur 18/5.6-28
- intern blokschema teletext gedeelte: figuur 18/5.6-29
- voedingsspanning: +8 V max.
- voedingsstroom: 50 mA max.
- klokfrequentie: 4 MHz max.

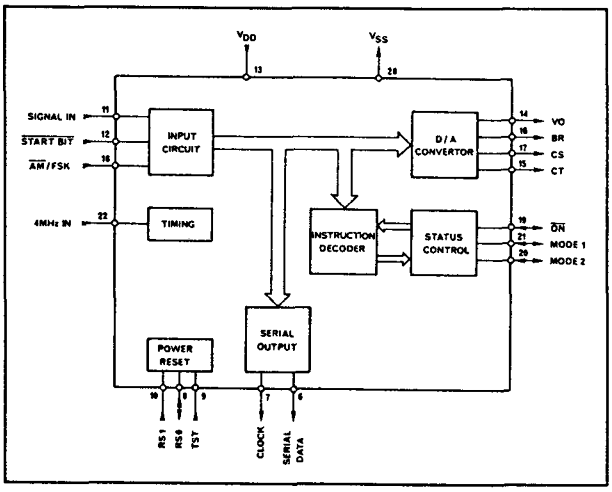
Functie-beschrijving ontvanger gedeelte

- Pen 18:
  AM/FSK selectie van het ontvangen signaal. In de AM-mode ("L") kan het IC een gemoduleerd signaal decoderen.

5.6 Transcoder-IC's



Figuur 18/5.6-27: Aansluitgegevens van de MC 6215.



Figuur 18/5.6-28: Intern blokschema van het ontvanger gedeelte van de MC 6215.

Bij selectie van de FSK-mode ("H") moet het aangeboden signaal ongemoduleerd zijn.

- Pennen 14, 15, 16 en 17:
  De analoge uitgangen van de ontvanger: VO voor volume, BR voor intensiteit, CS voor kleurverzadiging en CT voor kontrast. De analoge uitgangsspanningen ontstaan door integratie met een RC-netwerk van een uitgangspuls met variabele duty-cycle. De totale doorlooptijd van 60 stappen van een analoge uitgangsspanning bedraagt 6 seconden. Bij het inschakelen van de voeding worden de analoge functies op 50 % ingesteld, behalve VO dat op 33 % wordt gezet.
- MUTE:
  Een interne flip-flop, gecontroleerd door de zender, die de VO-uitgang naar 0 V stuurt. De MUTE-functie wordt ingeschakeld door de instructies 0, 1, 2, 8, 16 tot en met 25, 5 en 7. Een overzicht van de betekenis van deze (en alle overige) instructies is gegeven in de tabel van figuur 18/5.6-30.
- Pennen 7 en 6:
  De seriële databus bestaat uit de CLOCK en de SERIAL DATA. Op deze uitgangen worden de ontvangen instructies onder seriële vorm uitgevoerd.
  De timing op deze pennen is geschetst in figuur 18/5.6-31.
- Pen 12:
  Dit is de startbit ingang. Als deze ingang "H" is zal het IC een laag startbit als dusdanig herkennen.

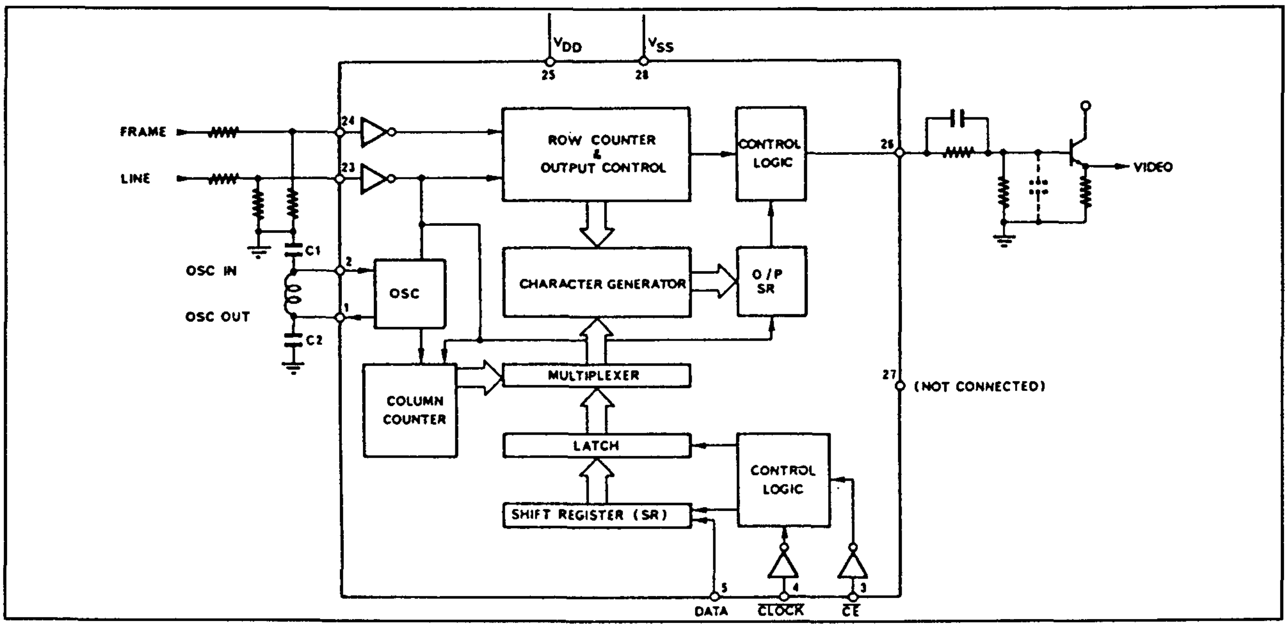
Functie-beschrijving teletext gedeelte

De karakterinformatie wordt onder seriële vorm van de microprocessor naar de MC 6215 gestuurd onder de vorm van een 16 bit brede code. Deze informatie wordt ingelezen op het ritme van de CLOCK als CE "L" is, zie figuur 18/5.6-32. De karakters zijn samengesteld uit een 5 x 7 matrix, zie figuur 18/5.6-33, waaruit ook de exacte positie van de karakters op het scherm volgt.

Mode-selectie

De MC 6215 heeft twee MODE selectie pennen.

5.6 Transcoder-IC's



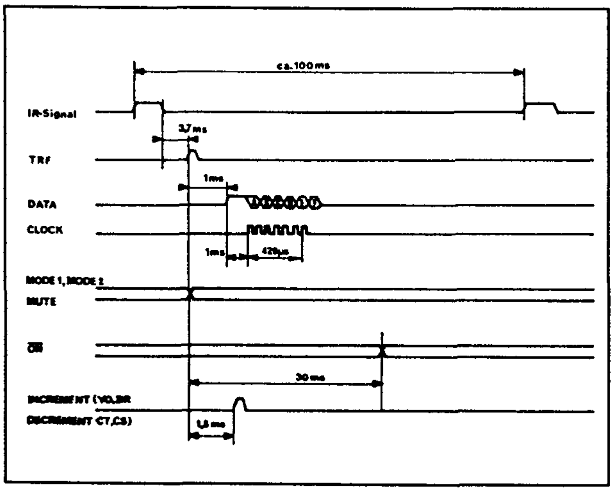
Figuur 18/5.6-29: Intern blokschema van het teletext gedeelte van de MC 6215.

Ch	Command	Function 1* 2* 3* 4*	Code Word F	E	D	C	B	A	Ch	Word F	E	D	C	B	A
0	MID/QT reset	– X X –	0	0	0	0	0	0	32	1	0	0	0	0	0
1	MUTE (QT)	– X X –				0	0	1	33	1	0	0	0	0	1
2	Standby/QT reset	X X X X				0	1	0	34	1	0	0	0	1	0
3	Clock (CLCK) GP	– X – –				0	1	1	35	1	0	0	0	1	1
4	Programme +/ON/QT reset	X X – –				1	0	0	36	1	0	0	1	0	0
5	Mode 1/ON/QT reset	– X X X				1	0	1	37	1	0	0	1	0	1
6	ON/QT reset/programme –	X X – –				1	1	0	38	1	0	0	1	1	0
7	Mode 2/ON/QT reset	– X X X				1	1	1	39	1	0	0	1	1	1
8	Volume +/QT reset	– X X –	0	0	1	0	0	0	40	1	0	1	0	0	0
9	Volume –	– X X –				0	0	1	41	1	0	1	0	0	1
10	Brightness +	– X X –				0	1	0	42	1	0	1	0	1	0
11	Brightness –	– X X –				0	1	1	43	1	0	1	0	1	1
12	Colour saturation +	– X X –				1	0	0	44	1	0	1	1	0	0
13	Colour saturation –	– X X –				1	0	1	45	1	0	1	1	0	1
14	Contrast +	– X X –				1	1	0	46	1	0	1	1	1	0
15	Contrast –	– X X –				1	1	1	47	1	0	1	1	1	1
16	ON/QT reset/programme preset	X X – –	0	1	0	0	0	0	48	1	1	0	0	0	0
17	ON/QT reset/programme preset	X X – –				0	0	1	49	1	1	0	0	0	1
18	ON/QT reset/programme preset	X X – –				0	1	0	50	1	1	0	0	1	0
19	ON/QT reset/programme preset	X X – –				0	1	1	51	1	1	0	0	1	1
20	ON/QT reset/programme preset	X X – –				1	0	0	52	1	1	0	1	0	0
21	ON/QT reset/programme preset	X X – –				1	0	1	53	1	1	0	1	0	1
22	ON/QT reset/programme preset	X X – –				1	1	0	54	1	1	0	1	1	0
23	ON/QT reset/programme preset	X X – –				1	1	1	55	1	1	0	1	1	1
24	ON/QT reset/programme preset	X X – –	0	1	1	0	0	0	56	1	1	1	0	0	0
25	ON/QT reset/programme preset	X X – –				0	0	1	57	1	1	1	0	0	1
26	ON/QT reset/programme preset	X X – –				0	1	0	58	1	1	1	0	1	0
27	ON/QT reset/programme preset	X X – –				0	1	1	59	1	1	1	0	1	1
28	ON/QT reset/programme preset	X X – –				1	0	0	60	1	1	1	1	0	0
29	ON/QT reset/programme preset	X X – –				1	0	1	61	1	1	1	1	0	1
30	ON/QT reset/programme preset	X X – –				1	1	0	62	1	1	1	1	1	0 (EOT)
31	ON/QT reset/programme preset	X X – –	0	1	1	1	1	1							

X = commands available within each functional mode

Figuur 18/5.6-30: Overzicht van de instructies die de MC 6215 kan decoderen.

5.6 Transcoder-IC's

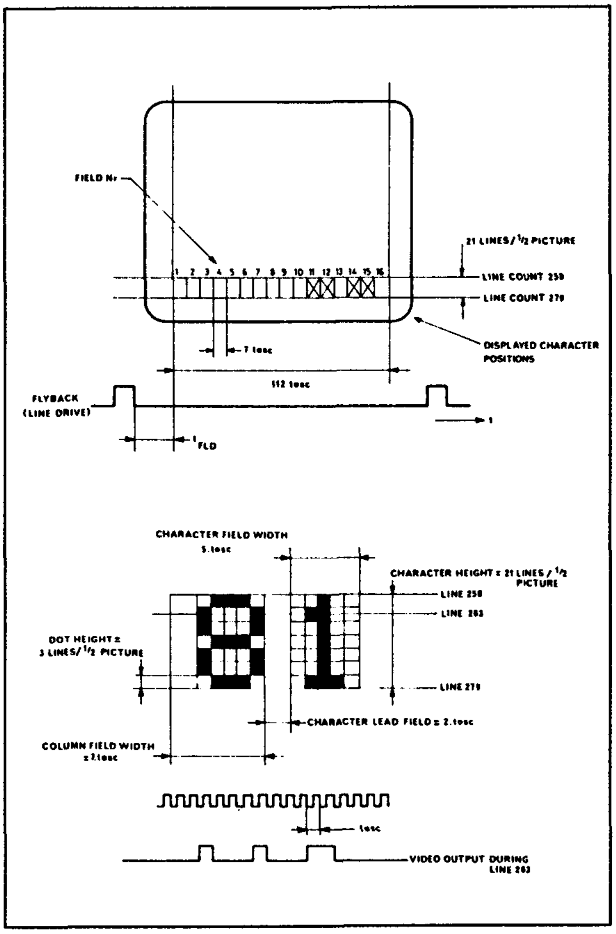


Figuur 18/5.6-31: Timing bij het ontvangen van een instructie en de uitgave van deze instructie op de seriële bus.

Uit de tabel van figuur 18/5.6-34 volgt hoe men met deze pennen de vier modi van het IC kan selecteren.

Voorbeeld-schakeling

– figuur 18/5.6-35:
Principieel blokschema van de plaats van een MC 6215 in een TV-ontvanger met afstandsbediening en teletext-functie.

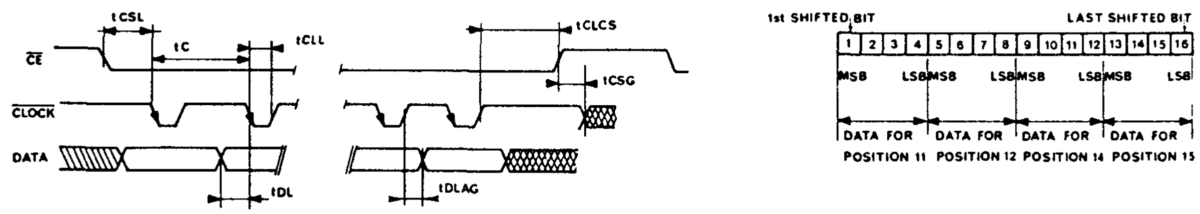


Figuur 18/5.6-33: Positie en samenstelling van de karakters op het scherm.

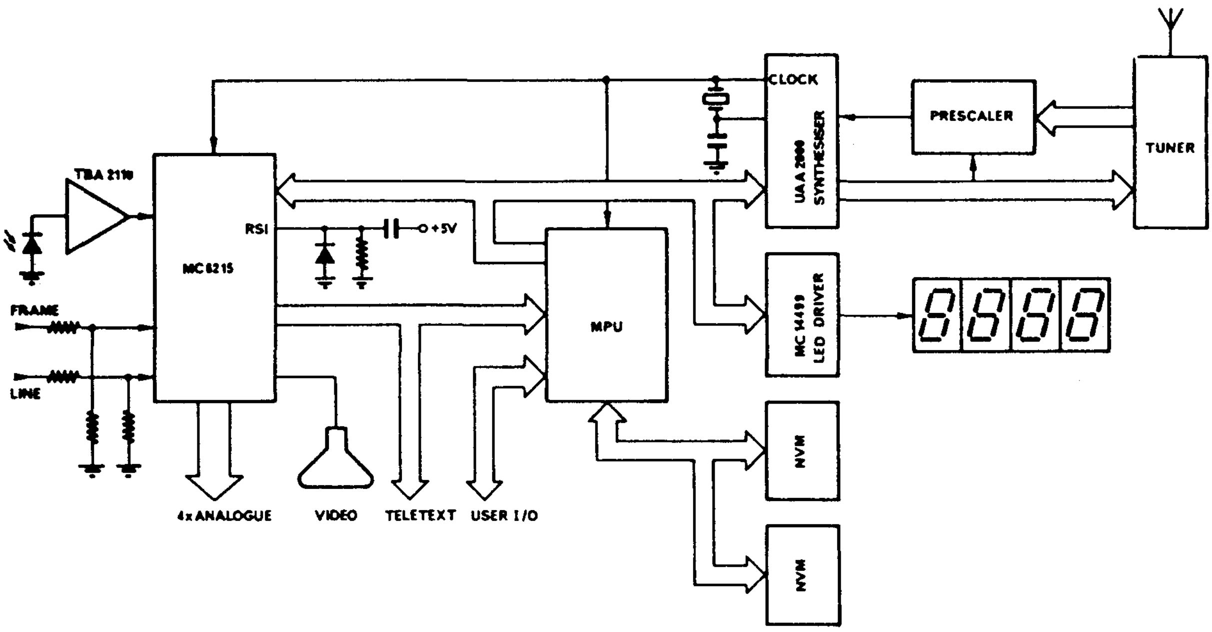
Function		Pin		
		ON	Mode 1	Mode 2
1*	Standby	1	X	X
2*	TV	0	0	0
3*	Teletext	0	1	0
4*	Reserve	0	0	1

Figuur 18/5.6-34: Selecteren van de vier modi van het IC door het aanleggen van een code op de MODE-pennen.

5.6 Transcoder-IC's



Figuur 18/5.6-32: Timing en codesamenstelling bij het inlezen van karakters in de MC 6215.



Figuur 18/5.6-35: Principieel blokschema van de plaats van een MC 6215 in een TV-ontvanger met afstandsbediening en teletext-functie.

18/6

Drivers voor kolommen display's (LED, LCD, gas)

Inhoud

18/6.1 **Achtergrond-informatie**
(aanvulling 30)

18/6.2 **Type-beschrijving IC's met analoge ingang**
(aanvulling 30)

U 237 BG	1 x 5 LED	bar	lineair
U 244 B	1 x 5 LED	bar	lineair
U 247 BG	1 x 5 LED	bar	lineair
U 254 B	1 x 5 LED	bar	lineair
U 257 BG	1 x 5 LED	bar	VU-meter
U 267 BG	1 x 5 LED	bar	VU-meter
TL 487 C	1 x 5 LED	bar	logaritmisch
TL 489 C	1 x 5 LED	bar	lineair
U 2066 B	2 x 5 LED	bar	VU-meter
U 2067 B	2 x 5 LED	bar	VU-meter
U 2068 B	2 x 5 LED	bar	VU-meter
TL 480 C	1 x 10 LED	bar	logaritmisch
TL 481 C	1 x 10 LED	bar	logaritmisch
TL 490 C	1 x 10 LED	bar	lineair
TL 491 C	1 x 10 LED	bar	lineair
LM 3914	1 x 10 LED	bar/dot	lineair
LM 3915	1 x 10 LED	bar/dot	logaritmisch
LM 3916	1 x 10 LED	bar/dot	VU-meter
TDA 1594	1 x 11 LED	bar/dot	lineair
UAA 180	1 x 12 LED	bar	lineair
XR-2279	1 x 12 LED	bar/dot	logaritmisch
UAA 170	1 x 16 LED	dot	lineair
PCF 1303 T	1 x 18 LCD	bar/dot	lineair
U 1096 B	1 x 30 LED	dot	lineair
U 2097 B	1 x 30 LED	dot	lineair

18/6.1

Achtergrond-informatie

Twee principes

Het gebruik

Over de toepassingen van drivers voor kolommen display's kan men kort zijn. Iedereen heeft wel minstens één kassetterecorder, versterker of mengpaneel in huis waarbij het volume van het opgenomen of weergegeven signaal wordt aangeduid door middel van een of twee thermometerschalen, samengesteld uit een groot aantal LED's of LCD-segmenten.
De grootte van het signaal wordt aangegeven door het aantal brandende LED's of reflecterende LCD-segmenten.
Kolommen-drivers zijn dus vaak toegepaste IC's en men zou dus kunnen verwachten dat er tientallen en nog eens tientallen verschillende typen door zeer vele fabrikanten op de markt worden gebracht.
Dat is echter niet het geval, er bestaan slechts een vijfentwintigtal exemplaren, waarbij de markt volledig beheerst wordt door Telefunken, National Semiconductor en in mindere mate door Siemens en Texas Instruments.
Vooral Telefunken heeft een aantal zeer innovatieve schakelingen op dit gebied ontwikkeld, waarmee men niet minder dan 30 LED's uit slechts 9 IC-aansluitingen individueel kan aansturen!

De principes

Er bestaan twee verschillende soorten drivers voor kolommen display's:
- IC's met analoge ingang;
- IC's met digitale ingang.

Bij de eerste soort wordt het te meten signaal omgezet in een ermee proportionele gelijkspanning (in de meeste gevallen volstaat een topdetectie met afvlakking met kleine tijdconstante) en deze gelijkspanning stuurt de analoge ingang van het IC.
Deze schakelingen worden in hoofdstuk 18/6.2 besproken.

Bij de tweede soort wordt het te meten signaal aangevoerd onder de vorm van een digitale code. In de meeste gevallen wordt gebruik gemaakt van een seriële datastroom, die in een schuifregister wordt ingelezen. Ieder bit van de data stuurt de status van één LED of LCD-segment van de kolommen uitlezing. Dergelijke schakelingen worden toegepast in volledig digitaal werkende audio-apparatuur.
Deze schakelingen worden besproken in hoofdstuk 18/6.3.

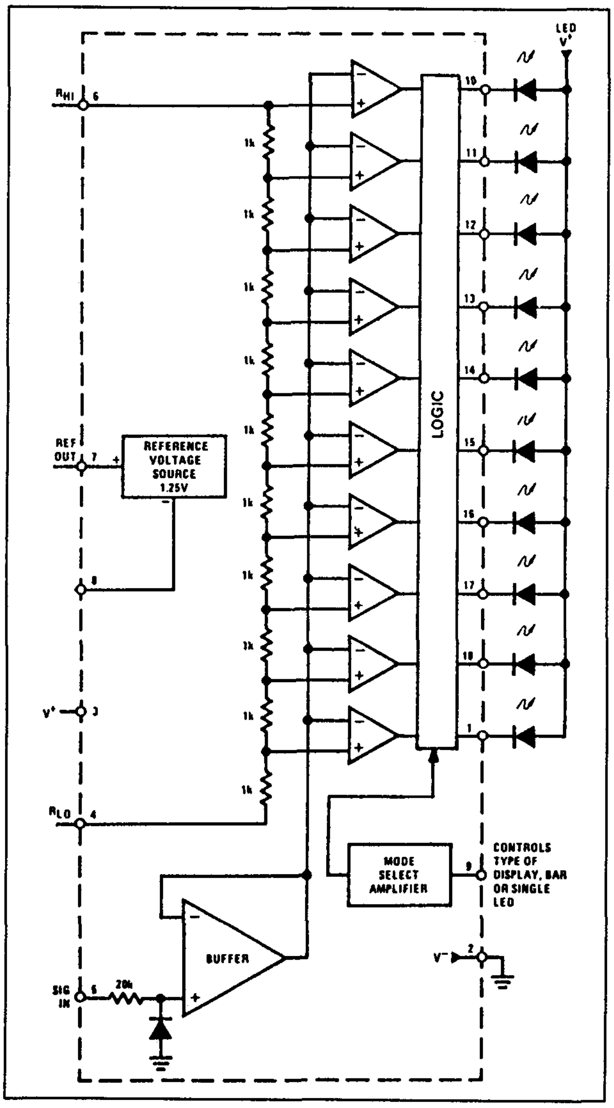
Principe van de analoge IC's

Comparatoren en een weerstandsdeler

Het werkingsprincipe van de schakelingen met analoge ingang is geschetst in figuur 18/6.1-1
De schakeling bestaat uit evenveel comparatoren als er LED's gestuurd moeten worden. De niet-inverterende ingangen van de comparatoren worden aangesloten op de knooppunten van een weerstandsdeler. Deze weerstandsdeler wordt gevoed tussen twee referentiespanningen of tussen een referentiespanning en de massa. Deze refe-

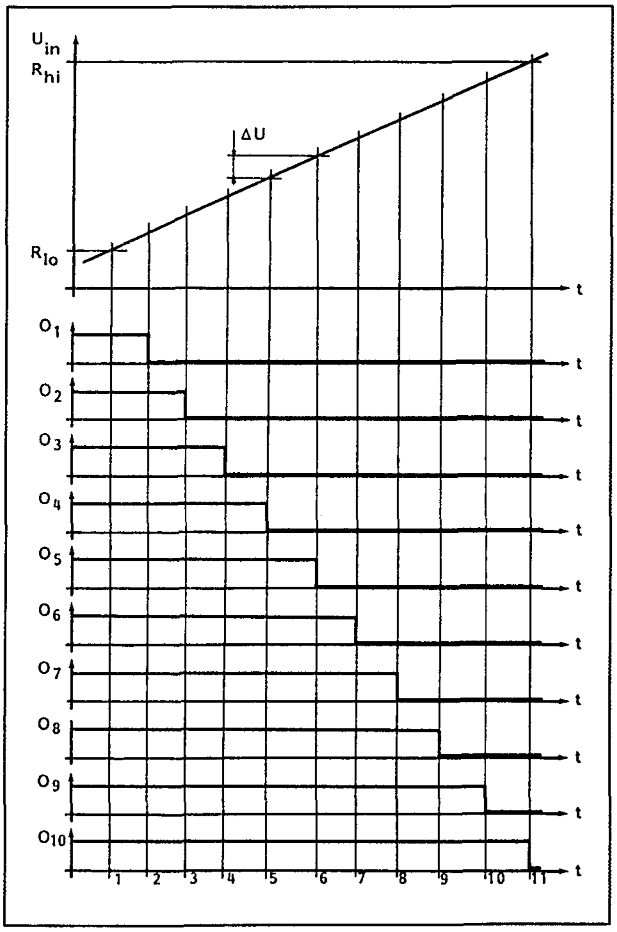
6.1 Achtergrond-informatie

rentiespanningen bepalen het meetbereik van de schakeling.
Door de weerstanden wordt het verschil tussen beide referentiespanningen in een aantal gelijke spanningsdrempels ΔU verdeeld. Dit uiteraard in de veronderstelling dat alle weerstanden even groot zijn. Deze drempel ΔU bepaalt het oplossend vermogen van de schakeling. De ingangsspanning zal minstens met de waarde van deze drempel moeten variëren om tot een andere uitlezing te komen.



Figuur 18/6.1-1: Het principe van de drivers met een analoge ingang.

De inverterende ingangen van de comparatoren zijn gemeenschappelijk verbonden met de te meten analoge ingangsspanning. De uitgangen van de comparatoren gaan in de meeste gevallen naar een decodeerlogica, die zorgt voor de gewenste soort uitlezing.



Figuur 18/6.1-2: De werking van de analoge schakeling grafisch toegelicht.

De werking van de schakeling wordt toegelicht aan de hand van de grafieken in figuur 18/6.1-2. In deze grafiek wordt een zaagtandvormig verlopende spanning aan de ingang van de schakeling gelegd. Deze zaagtand start op een waarde die lager is dan de laagste referentie van het IC en eindigt op

6.1 Achtergrond-informatie

een spanning die groter is dan de hoogste referentie van het IC. In de beginstand staan alle comparatoren in rust geschakeld. Naarmate de ingangsspanning stijgt zullen steeds meer comparatoren omklappen.

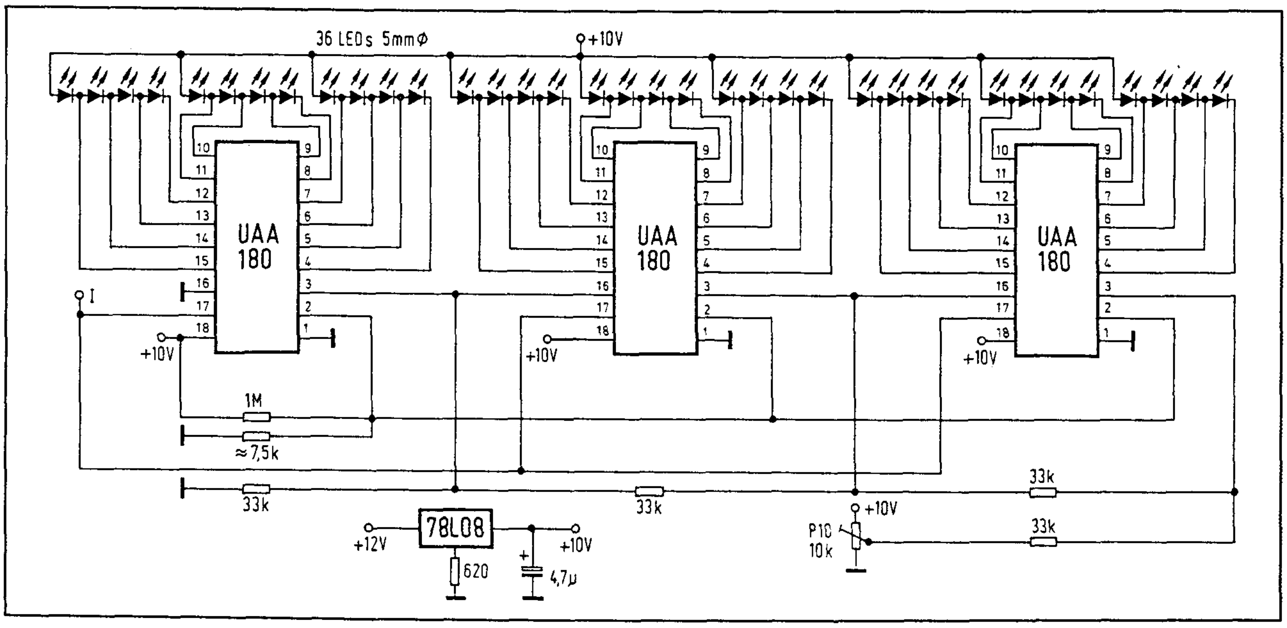
De uitgangen

Als de uitgangen van de comparatoren rechtstreeks zijn verbonden met de uitgangen van het IC zullen de LED's die op deze uitgangen zijn aangesloten een na een oplichten naarmate de ingangsspanning stijgt. De lengte van de oplichtende kolom is dan rechtstreeks een maat voor de grootte van de ingangsspanning. Heeft men behoefte aan een uitlezing waarbij slechts één LED oplicht, dan is er decodeerlogica noodzakelijk die de uitgangssignalen van de comparatoren omzet in individuele stuursignalen voor de LED's.

In de meeste gevallen zijn de IC's intern voorzien van een of meerdere constante stroombronnen, die de LED-stroom op een vaste waarde instellen. Sommige IC's hebben een pen waarmee men deze stroom kan beïnvloeden en dus de intensiteit van de uitlezing kan regelen.

Cascaderen van identieke schakelingen

Analoge drivers voor kolommen display's zijn op de markt voor het rechtstreeks aansturen van 5 tot 30 LED's. Alle schakelingen bieden echter de mogelijkheid de lengte van de kolom uit te breiden door twee of meerdere identieke schakelingen te cascaderen.
Het principe is zeer eenvoudig en geschetst in figuur 18/6.1-3.
In dit voorbeeld worden drie UAA 180 IC's van Siemens in cascade geschakeld, zodat een uitlezing met in totaal 30 LED's ontstaat. De REF_{LO} ingang (pen 16) van het meest linkse IC wordt met de massa verbonden. De REF_{HI} ingang (pen 3) van hetzelfde IC gaat naar de REF_{LO} van het middelste IC. De REF_{HI} van dat IC gaat weer naar de REF_{LO} van het rechtse IC. De drie weerstandsdelers worden dus in serie geschakeld. De totale weerstandsdeler wordt gevoed door een externe weerstandsdeler, samengesteld uit vier weerstanden van 33 kΩ. Deze deler wordt gevoed tussen de massa (links) en een door middel van de potentiometer van 10 kΩ instelbare spanning. De ingangen van de drie IC's (pen 17) worden parallel geschakeld en met de te meten ingangsspanning verbonden.



Figuur 18/6.1-3: Het cascaderen van identieke schakelingen voor het verhogen van het meetbereik.

6.1 Achtergrond-informatie

Als de IC's met een staaf-uitlezing werken is er bij het cascaderen geen probleem en kan men bij alle IC's de voorgestelde procedure volgen.
Anders wordt het echter bij schakelingen die slechts één LED aansturen. Bij de meeste IC's blijft de laatste LED uit de kolom branden als de schakeling overstuurd wordt. Hetzelfde geldt voor de eerste LED als de ingangsspanning lager is dan de drempel van de eerste comparator.
Bij het cascaderen van meerdere IC's heeft dit tot gevolg dat meerdere LED's in de totale kolom branden! Bij sommige IC's zijn speciale voorzieningen getroffen om dit effect bij het cascaderen uit te schakelen. Bij andere schakelingen zal men dit echter door middel van een externe schakeling moeten oplossen.
Soms moet men zelfs zo ver gaan dat de eerste en laatste LED's van de gecascadeerde IC's afgeplakt moeten worden en uit de kolom verwijderd!

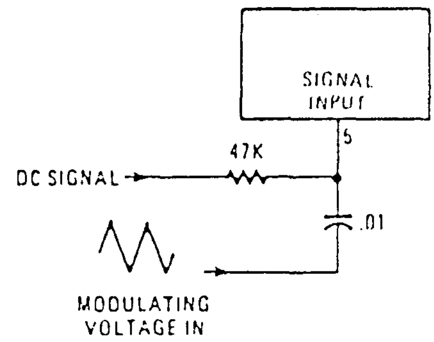
De weerstandsdeler

Zoals reeds gezegd treft men schakelingen aan, waarbij beide einden van de weerstandsdeler toegankelijk zijn.
Men moet dan twee referentiespanningen aansluiten. Dit heeft als groot voordeel dat men schalen met onderdrukt nulpunt kan samenstellen.
Wil men bijvoorbeeld een auto-accu spanningsmeter bouwen met een thermometerschaal, dan is het onzin de schaal uit te spreiden over het bereik van 0 V tot 15 V. De spanning over een accu kan immers nooit onder de 11 V zakken. Als men de twee referenties instelt op 10 V en 15 V, dan zal de schaal ook dit bereik bestrijken en neemt de drempelspanning per LED uiteraard behoorlijk af. De uitlezing van de accuspanning wordt dus veel nauwkeuriger. Werkt men met een schaal met 15 LED's, dan zou in het eerste geval de drempelspanning 1 V bedragen. In het geval met onderdrukt nulpunt bedraagt de drempelspanning echter slechts 0,3 V.

Het verhogen van de resolutie

In de praktijk zijn de meeste kolommen uitlezingen uitgevoerd met 10 tot 20 LED's. De nauwkeurigheid van de uitlezing is dan uiteraard niet erg groot. Zou men, om het voorbeeld van de accuspanningsmeter nog eens aan te halen, zonder onderdrukt nulpunt werken met 15 LED's, dan betekent het branden van de tiende LED uit de kolom dat de accuspanning ergens tussen de 10 V en de 11 V ligt.

In de meeste gevallen verloopt de overgang van de ene naar de andere meetwaarde abrupt. De ene LED dooft plotseling, de volgende gaat branden. Door een handigheidje toe te passen kan men er echter voor zorgen dat er een geleidelijke overgang ontstaat in het doven en ontsteken van de opeenvolgende LED's. Dit wordt toegelicht in figuur 18/6.1-4.



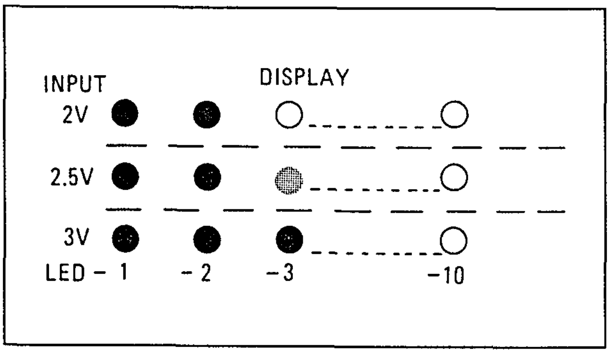
Figuur 18/6.1-4: Het verhogen van de resolutie door het mengen van het signaal met een driehoek.

Het analoge gelijkspanningssignaal aan de ingang wordt gemengd met een kleine driehoekspanning met een frequentie rond de 1 kHz. Daardoor ontstaat een modulatie, de driver wordt nu gestuurd met een wisselspanning die schommelt rond de gemiddelde waarde van de ingangsspanning. Het gevolg

6.1 Achtergrond-informatie

is dat de uitlezing niet abrupt van LED tot LED springt maar dat er, zoals getekend in figuur 18/6.1-5, een overgangsfase ontstaat, waarbij één LED op volle sterkte brandt en de volgende op halve intensiteit. Men weet dan dat de te meten spanning zich ergens in het randgebied van beide drempels bevindt.

Bij het besproken voorbeeld zal een dergelijke situatie ontstaan als de accuspanning 12,5 V is. Dan zal LED 12 uit de kolom op volle sterkte branden en zal LED 13 op halve intensiteit oplichten.



Figuur 18/6.1-5: Het resultaat van de kleine ingreep in de ingangskring van de schakeling.

Dot en bar

Twee soorten uitlezing

Kolommen display's kunnen op twee manieren worden aangestuurd:
- dot display;
- bar(graph) display.

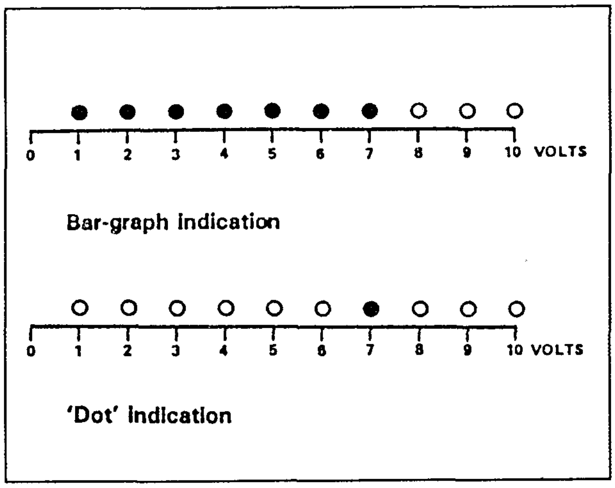
De verschillen tussen beide systemen worden in de volgende paragraafjes verklaard aan de hand van figuur 18/6.1-6.

Dot display

Bij de dot display zal er slechts één LED uit de totale kolom oplichten. Op een schaal samengesteld uit tien LED's en met een einde schaal waarde van 10 V zal de zevende LED oplichten als de ingangsspanning tussen de 7,0 en de 8,0 V ligt.
Hoewel dergelijke uitlezingen niet vaak worden gebruikt en er dus ook maar weinig IC's zijn met een dot uitlezing heeft dit systeem het grote voordeel dat men er meer dan één meetwaarde op kan aangeven. Door de ingang van het IC door middel van een snelle elektronische schakelaar om te schakelen tussen twee ingangsspanningen zullen er twee LED's op de schaal oplichten, die ieder de grootte van een ingangsspanning aangeven.

Bij de meeste dot display IC's worden alle anodes van de LED's verbonden met de voeding en gaan alle kathodes naar eigen pennen van het IC. Het voordeel hiervan is dan men verschillende soorten LED's kan gebruiken in één kolom. Zo kan men de bekende combinatie
- groen voor veilig gebied;
- geel voor attentie gebied;
- rood voor onveilig gebied;

zonder enig probleem toepassen.



Figuur 18/6.1-6: Het verschil tussen een bar en een dot display.

Bar display

Bij een bar display, ook thermometer uitlezing genoemd, wordt de gemeten waarde

voorgesteld door een aantal naast elkaar geplaatste LED's die oplichten. Dergelijke schalen worden het meest toegepast, iedere VU-meter heeft tegenwoordig een bar uitlezing.
De meeste IC werken dan ook met een dergelijke uitlezing.

In de praktijk werken de meeste bar IC's met een gemeenschappelijke stroombron en staan de LED's in serie geschakeld tussen deze stroombron en de massa. Door de knooppunten van deze serieschakeling naar de massa te trekken via de pennen van het IC worden sommige LED's kortgesloten tussen de massa en de massa en doven. Nadeel van dit systeem is dat het veel moeilijker is verschillende soorten LED's met elkaar te mengen, omdat het systeem soms vereist dat alle LED's dezelfde brandspanning hebben.

Het besturen van de LED's

Twee principes

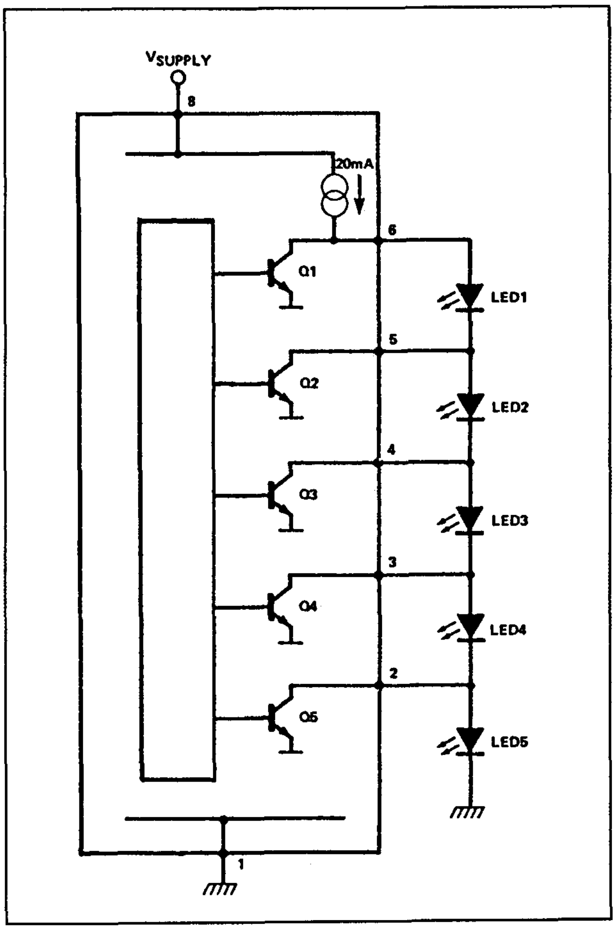
De twee meest toegepaste principes om de LED's met het IC te verbinden zijn reeds in het kort besproken:
- parallelle besturing;
- seriële besturing.

Parallelle besturing

Dit systeem is getekend in figuur 18/6.1-1. Het voordeel is reeds in de vorige paragraaf genoemd.
Het nadeel is dat men per LED één pen van het IC nodig heeft.

Seriële besturing

Dit systeem wordt voorgesteld in figuur 18/6.1-7. De LED's staan in serie en worden gevoed uit een gemeenschappelijke stroombron.
Zoals reeds gezegd wordt dit systeem vaak toegepast bij bar IC's. Ook nu heeft men natuurlijk veel pennen van het IC nodig voor het besturen van de LED's.



Figuur 18/6.1-7: Het serieel besturen van de LED's.

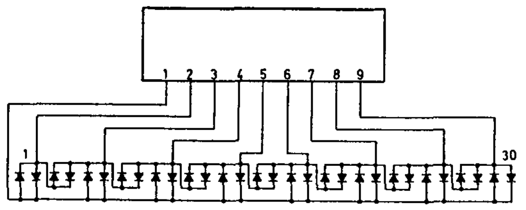
Speciale besturingen

Bij IC's die meer dan 12 LED's aansturen wordt in de meeste gevallen gebruik gemaakt van een speciale besturingsschakeling. Voordeel van deze systemen is dat er veel minder IC-pennen nodig zijn om de LED's individueel aan te sturen. In de meeste gevallen werkt men met een soort matrixsysteem, waarbij anodes en kathodes van de LED's op een speciale manier onderling verbonden zijn. Door de knooppunten van deze matrix ofwel "L", ofwel "H", ofwel "∝" (tri-state) te maken kan men iedere LED uit de matrix individueel benaderen.

In figuur 18/6.1-8 is als voorbeeld van deze techniek de aansturing getekend van de 30

6.1 Achtergrond-informatie

LED's van een U 1096 B van Telefunken. Deze 30 LED's worden gestuurd uit slechts 9 IC-pennen!



Figuur 18/6.1-8: Door een speciale besturing van de LED's kan men met dit Telefunken IC 30 LED's uit slechts 9 pennen aansturen.

De schaalindeling

Inleiding

Kolommen display's worden voor diverse doeleinden gebruikt. Toepassingen die vaak een heel andere schaalindeling verlangen. Zo zal een accuspanningsmeter met een lineaire schaal uitgerust moeten worden terwijl een uitsturingsmeter van een recorder het duidelijkst werkt als deze een VU-meter uitlezing heeft.

Diverse fabrikanten leveren dan ook pen- en functie-compatibele IC's, die alleen verschillen in de schaalindeling.
Voor de fabrikant is dat geen probleem, men kan de schaal iedere gewenste indeling geven door de waarden van de weerstanden uit de weerstandsdeler aangepaste waarden te geven. Zijn al deze weerstanden even groot, dan heeft iedere comparator een zelfde drempel ΔU en zal de schaal lineair verlopen.

Drie schaalindelingen

In de praktijk komt men drie soorten schaalindelingen tegen:

- lineair;
- logaritmisch;
- VU-meter.

LED	LINEAIR	LOGARITMISCH	VU-METER
1	0,1 V	-27 dB	-20 dB
2	0,2 V	-24 dB	-10 dB
3	0,3 V	-21 dB	-7 dB
4	0,4 V	-18 dB	-5 dB
5	0,5 V	-15 dB	-3 dB
6	0,6 V	-12 dB	-1 dB
7	0,7 V	-9 dB	0 dB
8	0,8 V	-6 dB	+1 dB
9	0,9 V	-3 dB	+2 dB
10	1,0 V	0 dB	+3 dB

Figuur 18/6.1-9: De drie schaalindelingen die men in de praktijk aantreft.

De verschillen zijn samengevat in de tabel van figuur 18/6.1-9.
Zoals reeds gezegd zijn bij een lineaire schaal alle ΔU's van alle comparatoren identiek. Het gevolg van gelijke weerstanden in de weerstandsdeler.
Bij een logaritmische schaal zijn de ΔU's van de comparatoren zo berekend, dat de uitlezing een lineair/logaritmische schaalindeling heeft. Iedere overgang in de schaaluitlezing betekent dat het ingangssignaal een constant aantal dB sterker of zwakker wordt ten opzichte van een referentiespanning.
Bij de VU-meter schaal wordt een schaalindeling nagestreefd die zoveel mogelijk overeen komt met de schaalindeling van de oude VU-meters met wijzerinstrument. Deze indeling wordt toegepast voor het aangeven van het opname-niveau van een recorder. Het zeer negatieve gebied van de dB-schaal is samengeperst, het minder negatieve en positieve gebied verloopt zo goed als lineair/logaritmisch.

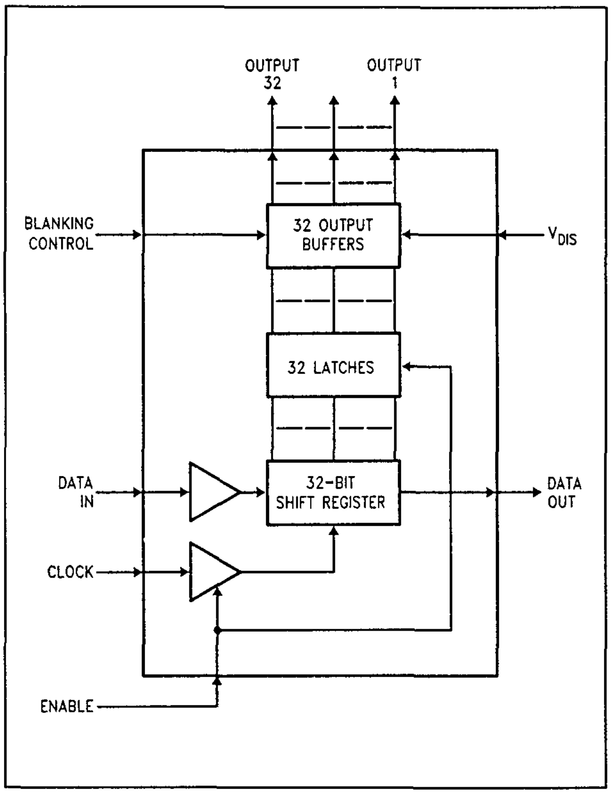
Principe van de digitale IC's

Schuifregister en latches

Het principe van de schakelingen die digitale codes verwerken is al even eenvoudig als dit van hun analoge soortgenoten. Het alge-

6.1 Achtergrond-informatie

meen geldende basisschema is getekend in figuur 18/6.1-10.



Figuur 18/6.1-10: Het principe van de digitale IC's.

De gegevens, meestal onder seriële vorm, worden op het ritme van een klokpuls ingelezen in een schuifregister. Als dit register vol is worden de gegevens uit het register overgedragen op latches. De uitgangen van deze latches sturen via buffers de LED's. Terwijl de gegevens in de latches zitten en op de uitlezing staan kan het schuifregister opnieuw worden gevuld met gegevens.
Het schuifregister heeft meestal een "overloop"-uitgang, zodat verschillende schakelingen op een eenvoudige manier te cascaderen zijn.

Toepassingen

In de praktijk worden dergelijke schakelingen vaak toegepast voor het besturen van drie of vier alfanumerieke display's in een processor-gestuurd apparaat. Op deze manier wordt volledig softwarematig bepaald welke gegevens er op een bepaald moment op de uitlezing van het apparaat moeten verschijnen.
De meeste video-recorders die de woordjes "REC", "PLAY", "TUNE", "REW" en dergelijke op het display kunnen zetten werken met dergelijke schakelingen.

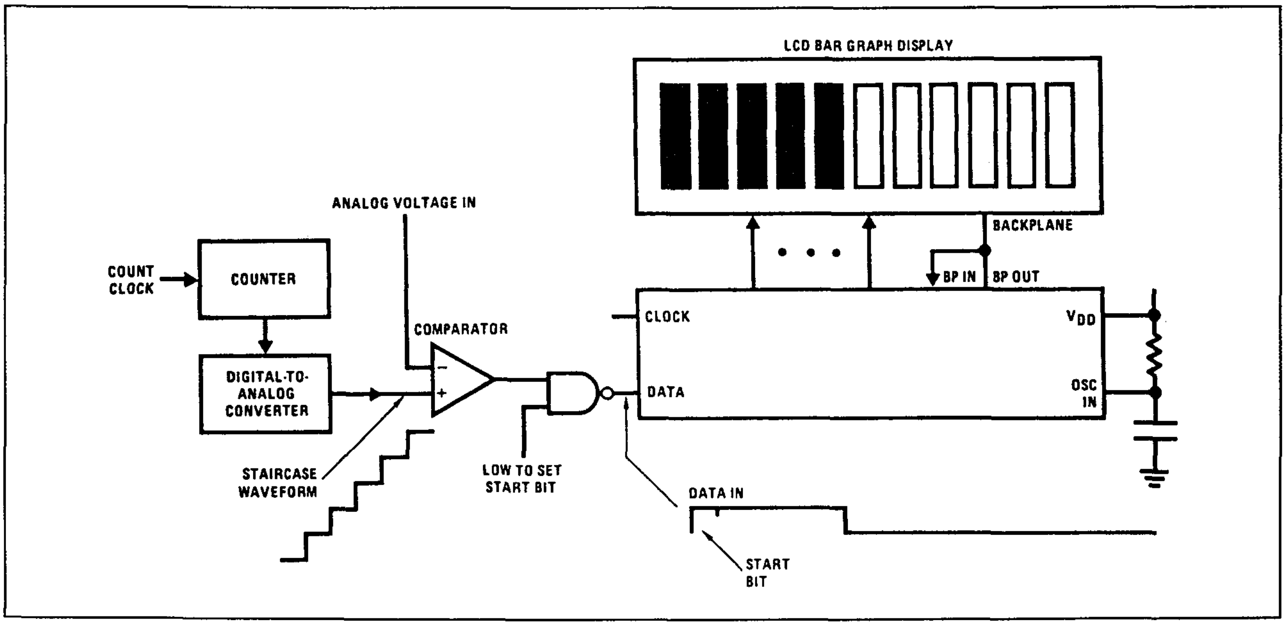
Maar er is natuurlijk niets op tegen om dergelijke schakelingen te gebruiken voor het besturen van kolommen display's, hoewel het omzetten van de te meten spanning in een seriële data-stroom natuurlijk extra schakelingen kost.

Het meten van analoge spanningen

Het blokschema waarmee een digitale kolommen driver kan omgezet worden in een analoge schakeling is getekend in figuur 18/6.1-11.

De analoge ingangsspanning wordt in een comparator vergeleken met een trapspanning.
De eenvoudigste manier om een dergelijke spanning te genereren is een binaire teller te sturen vanuit een klokoscillator en de binaire uitgangen van de teller aan de ingangen van een digitaal naar analoog omzetter aan te bieden. Naarmate de teller wordt volgeteld zal de uitgangsspanning van de DAC stapsgewijs toenemen. De uitgang van de comparator blijft "L" zolang de trapspanning kleiner is dan de grootte van de analoge spanning.
Op het moment dat de trapspanning groter wordt klapt de schakeling om en levert een "H".
Dit signaal wordt geïnverteerd in een poort en gecombineerd met een start-signaal.
Het uitgangssignaal van de poort bevat de seriële representatie van de grootte van de ingangsspanning. Deze datastroom wordt ingelezen in de digitale kolommen driver op het ritme van de klok die ook de binaire teller stuurt.

6.1 Achtergrond-informatie



Figuur 18/6.1-11: Het meten van analoge spanningen met een digitaal IC.

6.1 Achtergrond-informatie

18/6.2

Type-beschrijving IC's met analoge ingang

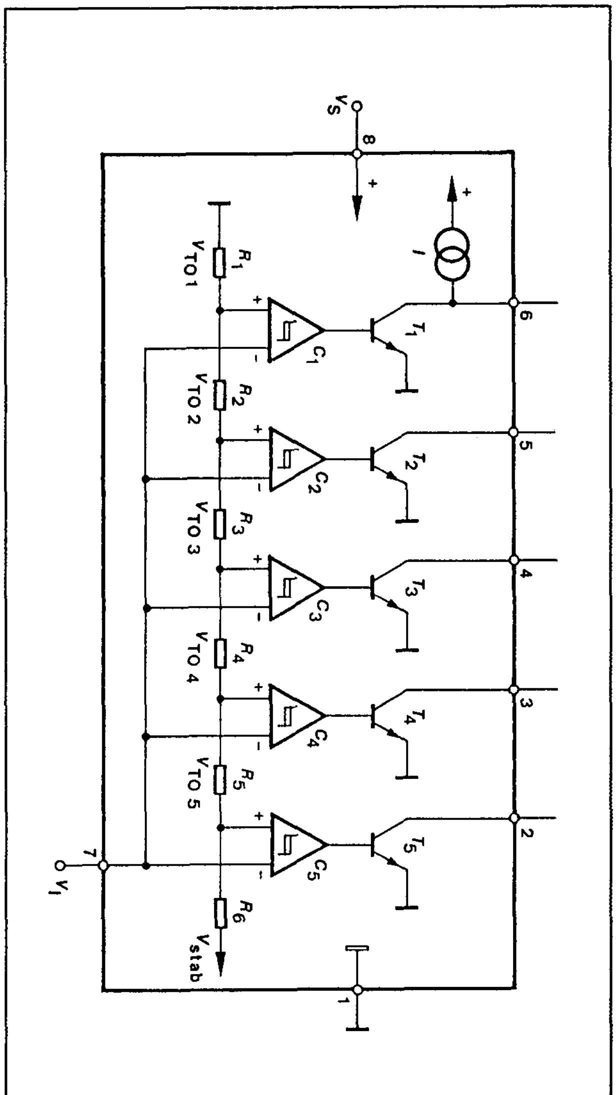
U 237 BG

1 x 5 LED, bar, lineair

De U 237 BG van Telefunken is een eenvoudige lineaire bardriver, waarbij de 5 LED's in serie worden aangestuurd uit een in het IC aanwezige constante stroombron. De overgang van de ene naar de volgende LED gebeurt abrupt. De interne weerstandsdeler wordt gevoed tussen de massa en een interne gestabiliseerde spanning.
De vijf lineaire drempels zijn zo gekozen, dat zij precies tussen de drempels vallen van de U 247 BG. Op deze manier kan men, zonder de IC's te cascaderen, een uitlezing met 10 LED's samenstellen.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-1
- intern blokschema: figuur 18/6.2-1
- voedingsspanning:
  +12 V min.
  +25 V max.
- voedingsstroom: 25 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar
- aantal elementen: 5
- principe: serieel met interne stroombron
- schaalindeling: lineair
- LED-stroom: 30 mA max.
- ingangsspanning: +5 V max.
- ingangsstroom: 0,5 mA typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: intern aan massa
  REF_{HI}: intern aan +6,6 V
- comparatordrempels:
  0,2/0,4/0,6/0,8/1,0 V
- tolerantie op drempels: +/-30 mV
- hysteresisch: 10 mV typisch



Figuur 18/6.2-1: Intern schema en aansluitgegevens van de U 237 BG.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

Voorbeeld-schakelingen

– opmerking:
De beschreven voorbeeldschakelingen zijn ook van toepassing op de vijf overige IC's uit de U 2XX B reeks van Telefunken.

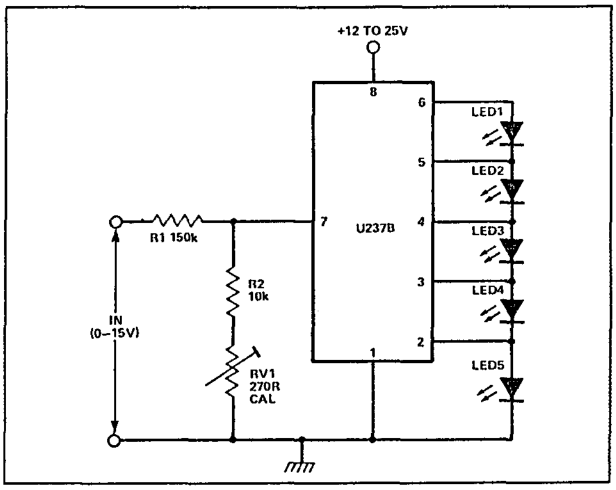
– figuur 18/6.2-2:
Basis-schema rond de U 237 B. Met behulp van de spanningsdeler aan de ingang kan men de einde schaal waarde instellen, in dit geval op +15 V.

– figuur 18/6.2-3:
Het verhogen van de gevoeligheid van de schakeling door het voorschakelen van een spanningsversterker. De versterking van de schakeling wordt ingesteld door de terugkoppelweerstanden R2 en R3 van de operationele versterker.

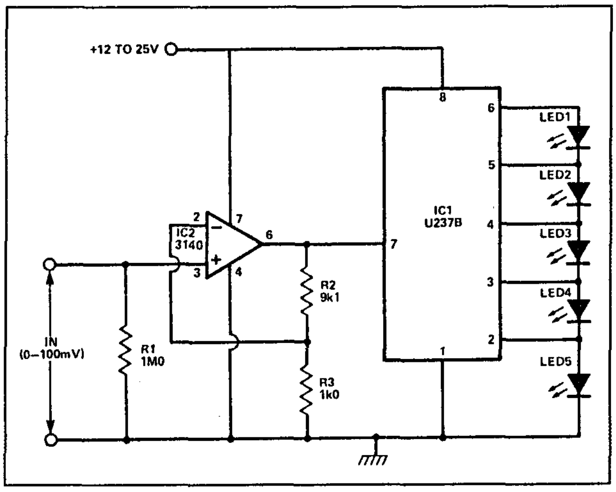
– figuur 18/6.2-4:
Basisschema voor het aansluiten van een weerstandstransducer op de ingang van de U 237 B. In dit geval wordt een thermistor gebruikt voor het meten van temperaturen. Deze wordt in een weerstandsdeler opgenomen tussen de voeding en de massa, het knooppunt van de deler gaat naar de ingang van het IC.
Met de instelpotentiometer kan men de schakeling ijken.

– figuur 18/6.2-5:
Alternatieve methode voor het aansluiten van een weerstandstransducer op de ingang van de U 237 B.
Nu wordt gebruik gemaakt van een eenvoudige constante stroombron rond de transistor Q1, die de transducer R_T stuurt met een constante stroom. De ingangsspanning van de U 237 en dus ook de uitlezing is nu recht evenredig met de weerstand van de transducer.

– figuur 18/6.2-6:
Op deze eenvoudige manier kan men de U 237 opnemen in een systeem met een uitlezing met 10 LED's.
Doordat de drempels van de U 237 en de U 247 in elkaar grijpen moet men de LED's van beide schakelingen om en om opnemen in de kolom.
De resolutie wordt verlaagd tot 0,1 V.



Figuur 18/6.2-2: Het basisschema rond een U 237 BG.



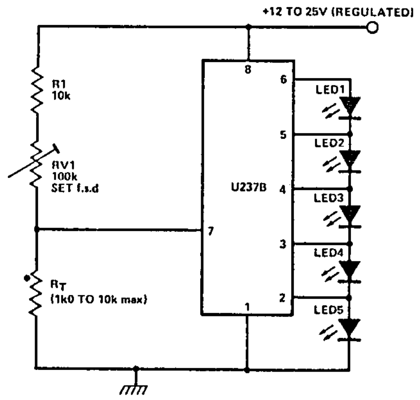
Figuur 18/6.2-3: Verhogen van de gevoeligheid door het voorschakelen van een versterkertrap.

– figuur 18/6.2-7:
Een schakeling met 20 LED's. Helaas geeft Telefunken geen informatie over de juiste werking van de schakeling. In ieder geval blijkt bij bestudering van het schema dat de schakeling werkt door het aanpassen van de voedingsspanningen en dus waarschijnlijk ook van de interne referentiespanningen van de verschillende schakelingen.

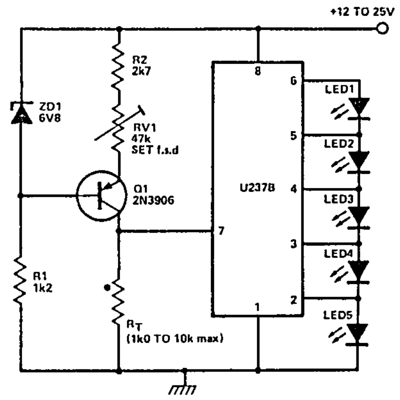
– figuur 18/6.2-8:
Het uitbreiden van de basisschakeling met een overbereik alarm dat zowel visueel als

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

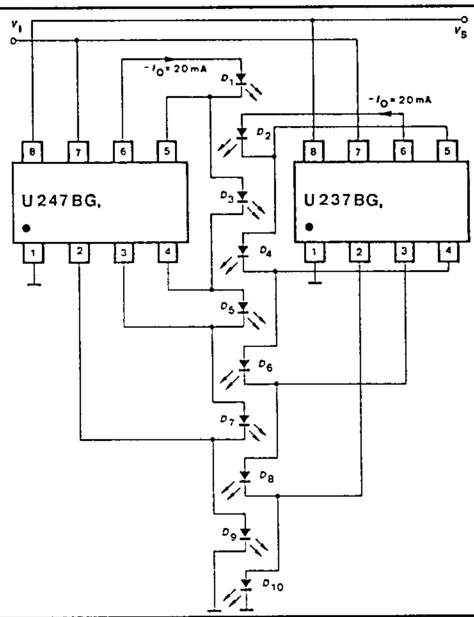
auditief werkt. Als alle LED's gestuurd worden, zal de LED-stroom over de weerstand R1 een spanning opwekken die de transistor Q1 in geleiding stuurt. Deze transistor activeert een astabiele multivibrator (IC2a+b), die via transistor Q2 de LED-stroom afleidt naar de massa. De uitlezing gaat dus op het ritme van de frequentie van de AMV knipperen. Op dezelfde manier wordt een tweede astabiele multivibrator aangestuurd (IC2c+d) die een piëzo-ceramische zoemer activeert.



Figuur 18/6.2-4: Het aansluiten van een weerstandstransducer op de ingang van een U 237 BG.

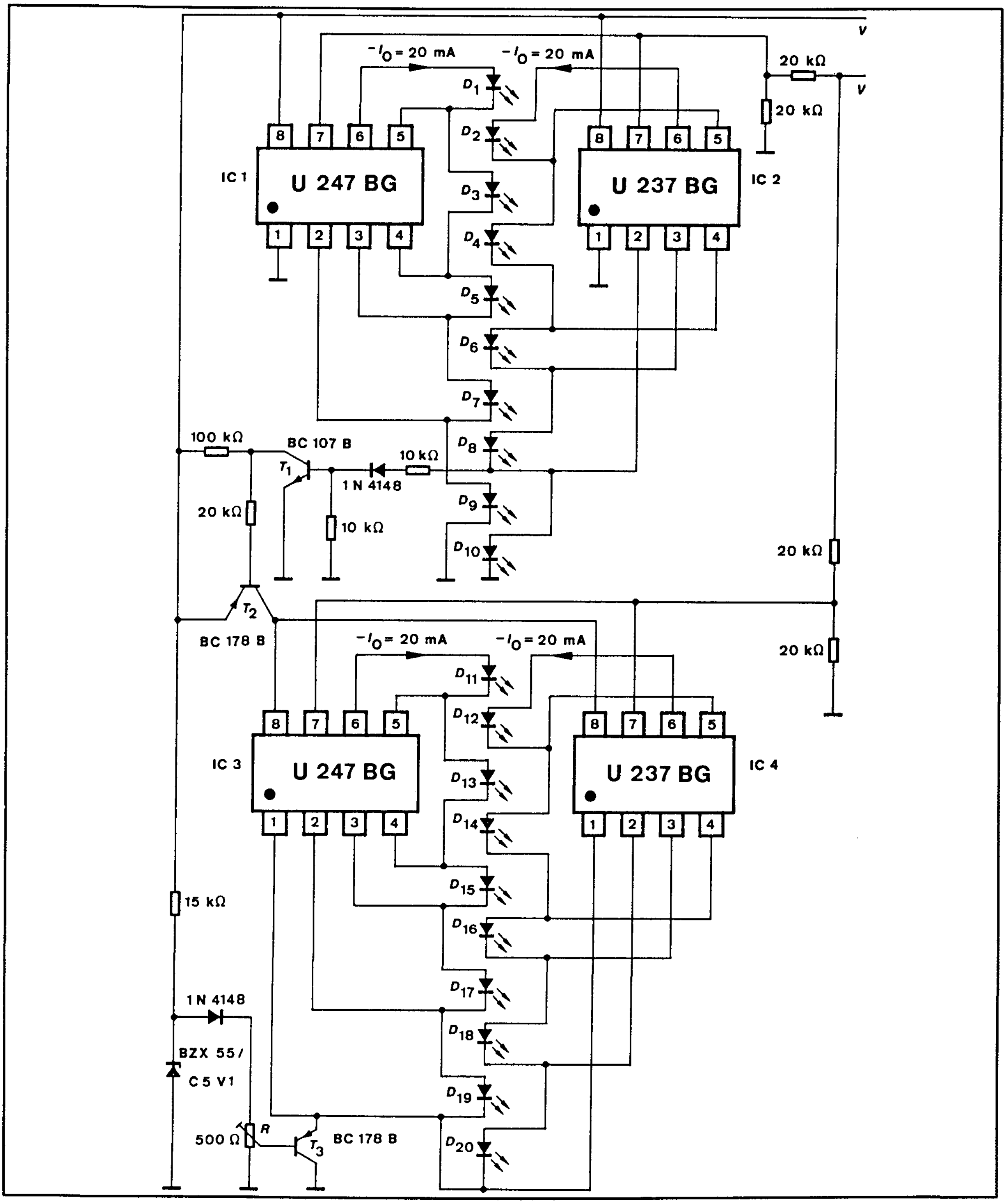


Figuur 18/6.2-5: Het voeden van de transducer door middel van een constante stroombron.



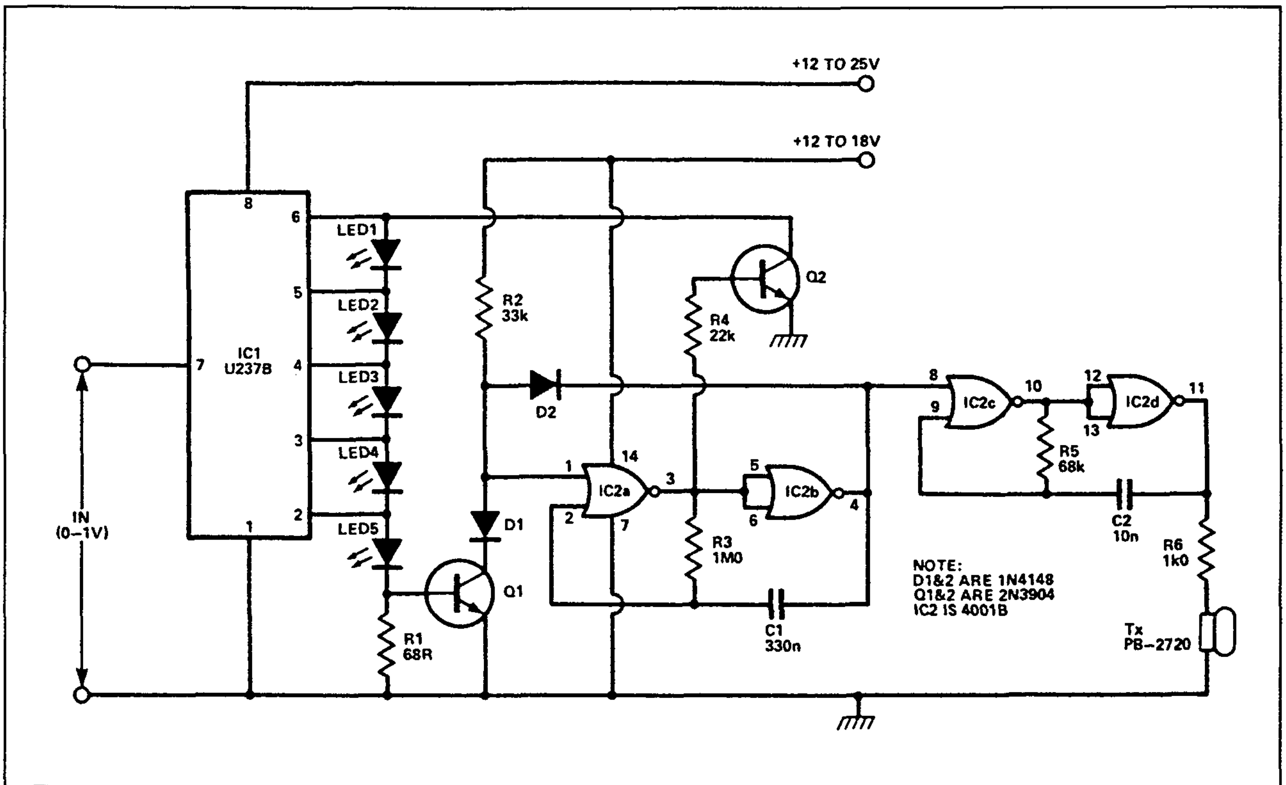
Figuur 18/6.2-6: Combineren van een U 237 met een U 247.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-7: Het cascaderen van 2 x U 237 en 2 x U 247 tot een systeem met een uitlezing van 20 LED's.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-8: Het uitbreiden van de basisschakeling met een overbereik-indicatie en -alarm.

U 244 B

1 x 5 LED, bar, lineair

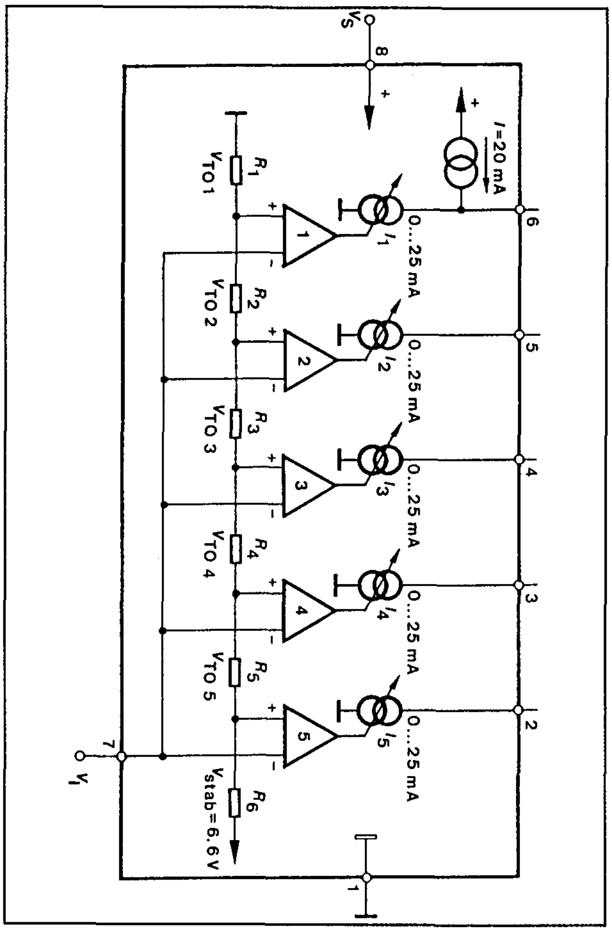
De U 244 B van Telefunken is een eenvoudige lineaire bardriver, waarbij de 5 LED's in serie worden aangestuurd uit zes in het IC aanwezige constante stroombronnen. De stroombronnen worden gestuurd uit de uitgangen van de comparatoren, met als gevolg dat de uitlezing niet abrupt overspringt van LED naar LED, maar geleidelijk. De interne weerstandsdeler is niet toegankelijk, maar wordt gevoed tussen de massa en een interne gestabiliseerde spanning. De vijf lineaire drempels zijn zo gekozen, dat zij precies tussen de drempels vallen van de U 254 B.

Op deze manier kan men, zonder de IC's te cascaderen, een uitlezing met 10 LED's samenstellen.

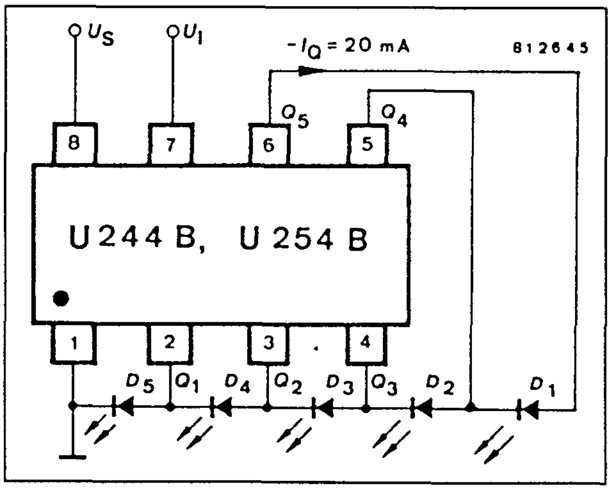
Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-9
- intern blokschema: figuur 18/6.2-9
- voedingsspanning:
  +12 V min.
  +25 V max.
- voedingsstroom: 25 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar
- aantal elementen: 5
- principe: serieel met interne stroombronnen
- schaalindeling: lineair
- LED-stroom: 20 mA max.
- ingangsspanning: +5 V max.
- ingangsstroom: 0,5 mA typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: intern aan massa
  REF_{HI}: intern aan +6,6 V
- comparatordrempels:
  200 - 280 mV
  380 - 460 mV
  560 - 640 mV
  740 - 820 mV
  920 - 1000 mV

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-9: Intern schema en aansluitgegevens van de U 244 B.

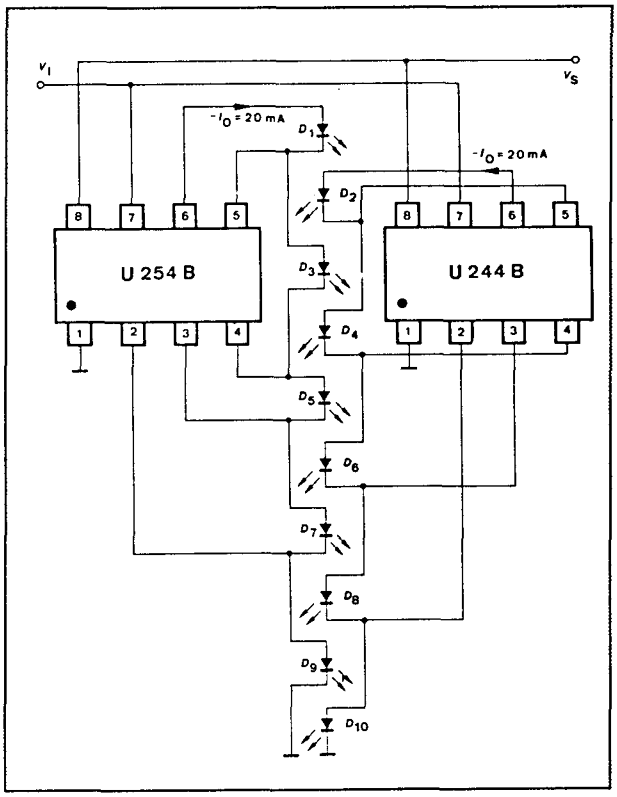


Figuur 18/6.2-10: Basisschema rond de U 244 B.

Voorbeeld-schakelingen

– figuur 18/6.2-10:
Basisschema rond de U 244 B.
Voor het verlagen of vergroten van de gevoeligheid wordt verwezen naar de voorbeeld-schakelingen van de U 237 BG.

– figuur 18/6.2-11:
Door een U 244 te combineren met een U 254 ontstaat een systeem met een uitlezing van 10 LED's.



Figuur 18/6.2-11: Een uitlezing met 10 LED's ontstaat door een U 244 te combineren met een U 254.

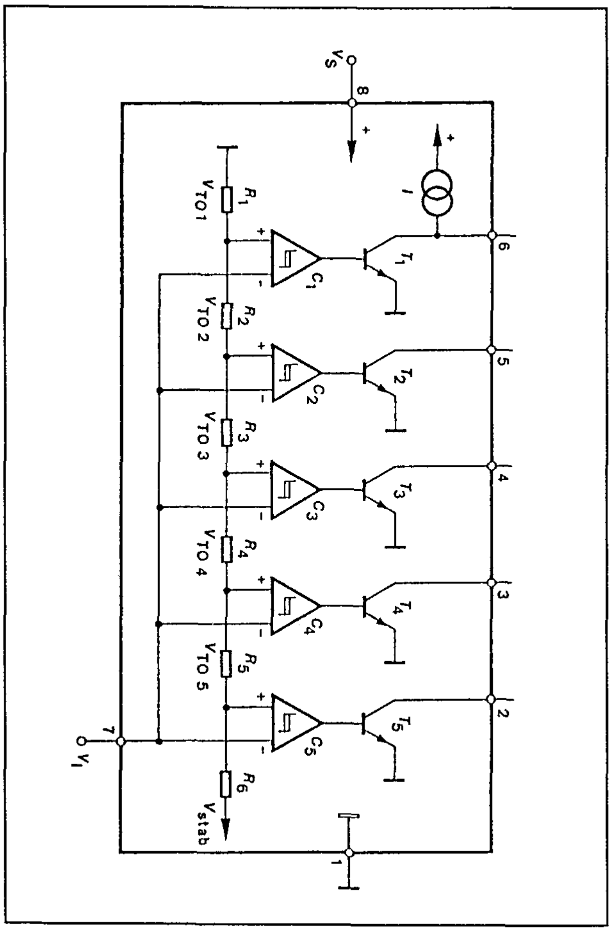
U 247 BG

1 x 5 LED, bar, lineair

De U 247 BG van Telefunken is een eenvoudige lineaire bardriver, waarbij de 5 LED's in serie worden aangestuurd uit een in het IC aanwezige constante stroombron. De interne weerstandsdeler is niet toegankelijk,

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

maar wordt gevoed tussen de massa en een interne gestabiliseerde spanning.
De uitlezing werkt abrupt. De vijf lineaire drempels zijn zo gekozen, dat zij precies tussen de drempels vallen van de U 237 BG.
Op deze manier kan men, zonder de IC's te cascaderen, een uitlezing met 10 LED's samenstellen.



Figuur 18/6.2-12: Intern schema en aansluitgegevens van de U 247 BG.

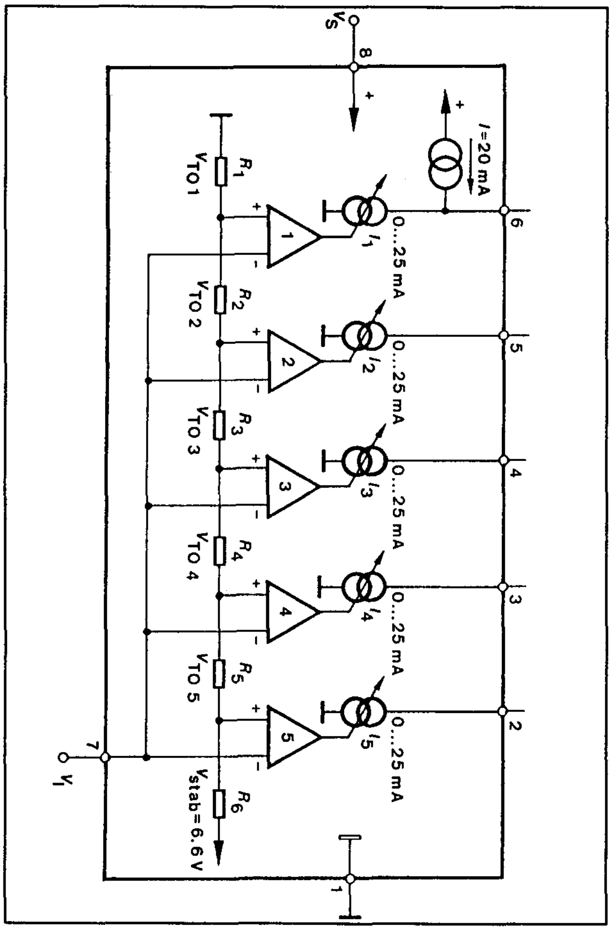
Technische gegevens
- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-12
- intern blokschema: figuur 18/6.2-12
- voedingsspanning:
  +12 V min.
  +25 V max.
- voedingsstroom: 25 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar
- aantal elementen: 5
- principe: serieel met interne stroombron
- schaalindeling: lineair
- LED-stroom: 30 mA max.
- ingangsspanning: +5 V max.
- ingangsstroom: 0,5 mA typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: intern aan massa
  REF_{HI}: intern aan +6,6 V
- comparatordrempels:
  0,1/0,3/0,5/0,7/0,9 V
- tolerantie op drempels: +/-30 mV
- hysteresisch: 10 mV typisch

Voorbeeld-schakelingen
Voor de voorbeeld-schakelingen wordt verwezen naar de bespreking van de U 237 BG.

U 254 B
1 x 5 LED, bar, lineair
De U 254 B van Telefunken is een eenvoudige lineaire bardriver, waarbij de 5 LED's in serie worden aangestuurd uit zes in het IC aanwezige constante stroombronnen.
Vijf van deze bronnen worden gestuurd uit de uitgangen van de comparatoren.
Het gevolg is dat de uitlezing niet abrupt werkt, maar dat er een geleidelijke intensiteitsovergang is in het opbouwen van de bargraph.
De interne weerstandsdeler is niet toegankelijk, maar wordt gevoed tussen de massa en een interne gestabiliseerde spanning.
De vijf lineaire drempels zijn zo gekozen, dat zij precies tussen de drempels vallen van de U 244 B.
Op deze manier kan men, zonder de IC's te cascaderen, een uitlezing met 10 LED's samenstellen.

Technische gegevens
- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-13
- intern blokschema: figuur 18/6.2-13

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-13: Intern schema en aansluitgegevens van de U 254 B.

- voedingsspanning:
  +12 V min.
  +25 V max.
- voedingsstroom: 25 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar
- aantal elementen: 5
- principe: serieel met interne stroombronnen
- schaalindeling: lineair
- LED-stroom: 20 mA max.
- ingangsspanning: +5 V max.
- ingangsstroom: 0,5 mA typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: intern aan massa
  REF_{HI}: intern aan +6,6 V
- comparatordrempels:
  110 - 190 mV
  290 - 370 mV
  470 - 550 mV
  650 - 730 mV
  830 - 910 mV

Voorbeeld-schakelingen
Voor de voorbeeld-schakelingen wordt verwezen naar de bespreking van de U 244 B.

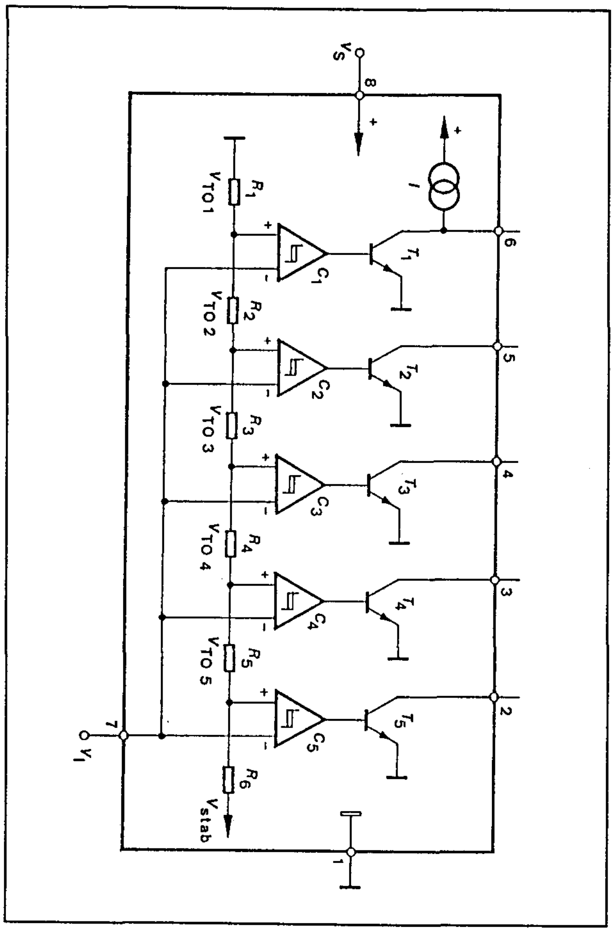
U 257 BG

1 x 5 LED, bar, VU-meter
De U 257 BG van Telefunken is een eenvoudige bardriver, waarbij de 5 LED's in serie worden aangestuurd uit een in het IC aanwezige constante stroombron. De schaal heeft een VU-meter indeling en het verloop is abrupt. De interne weerstandsdeler is niet toegankelijk, maar wordt gevoed tussen de massa en een interne gestabiliseerde spanning. De vijf logaritmische drempels zijn zo gekozen, dat zij precies tussen de drempels vallen van de U 267 BG. Op deze manier kan men, zonder de IC's te cascaderen, een uitlezing met 10 LED's samenstellen.

Technische gegevens
- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-14
- intern blokschema: figuur 18/6.2-14
- voedingsspanning:
  +12 V min.
  +25 V max.
- voedingsstroom: 25 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar
- aantal elementen: 5
- principe: serieel met interne stroombron
- schaalindeling: VU-meter
- LED-stroom: 30 mA max.
- ingangsspanning: +5 V max.
- ingangsstroom: 0,5 mA typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: intern aan massa
  REF_{HI}: intern aan +6,6 V
- comparatordrempels:
  0,18 V (-15 dB)
  0,5 V (-6 dB)

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

0,84 V (-1,5 dB)
1,19 V (+1,5 dB)
2,0 V (+6 dB)
- tolerantie op drempels: +/-30 mV
- hysteresisch: 10 mV typisch



Figuur 18/6.2-14: Intern schema en aansluitgegevens van de U 257 BG.

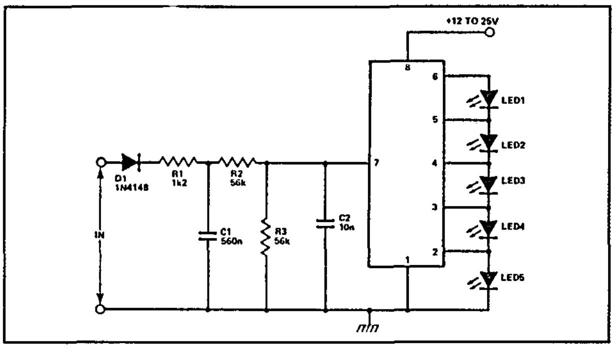
Voorbeeld-schakelingen

- figuur 18/6.2-15:

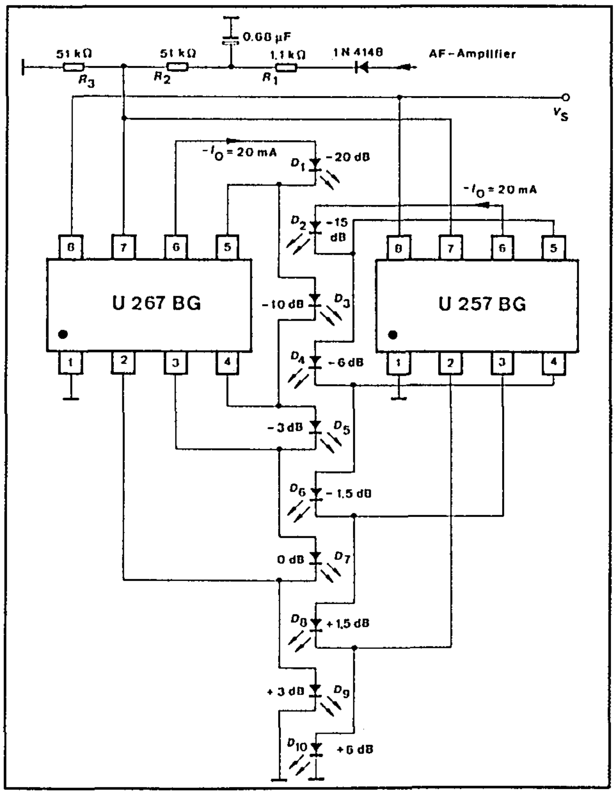
Basisschema rond een U 257 B. De wisselspanning van een recorder of dergelijk apparaat wordt door een top-detector gevoerd (D1, R1, C1). Het gevolg is dat over de condensator de positieve topwaarde van het signaal verschijnt. Dit signaal wordt via de spanningsdeler R2/R3 tot het juiste niveau gereduceerd. Deze weerstandsdeler dient bovendien als ontlaadkring voor de condensator, zodat de uitlezing de positieve toppen van het signaal volgt.

- figuur 18/6.2-16:

Door een U 257 te combineren met een U 267 ontstaat een uitlezing met een bereik tussen -20 dB en +6 dB, verspreid over 10 LED's.



Figuur 18/6.2-15: Basisschema rond een U 257 B.



Figuur 18/6.2-16: Een VU-meter met 10 LED's ontstaat door een U 257 te combineren met een U 267.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

U 267 BG

1 x 5 LED, bar, VU-meter

De U 267 BG van Telefunken is een eenvoudige VU-meter, waarbij de 5 LED's in serie worden aangestuurd uit een in het IC aanwezige constante stroombron.
De interne weerstandsdeler is niet toegankelijk, maar wordt gevoed tussen de massa en een interne gestabiliseerde spanning.
De vijf drempels zijn zo gekozen, dat zij precies tussen de drempels vallen van de U 257 BG.
Op deze manier kan men, zonder de IC's te cascaderen, een uitlezing met 10 LED's samenstellen.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-14
- intern blokschema: figuur 18/6.2-14
- voedingsspanning:
  +12 V min.
  +25 V max.
- voedingsstroom: 25 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar
- aantal elementen: 5
- principe: serieel met interne stroombron
- schaalindeling: VU-meter
- LED-stroom: 30 mA max.
- ingangsspanning: +5 V max.
- ingangsstroom: 0,5 mA typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: intern aan massa
  REF_{HI}: intern aan +1,0 V
- comparatordrempels:
  0,1 V (-20 dB)
  0,3 V (-10 dB)
  0,71 V (-3 dB)
  1,0 V (0 dB)
  1,41 V (+3 dB)
- tolerantie op drempels: +/-30 mV
- hysteresisch: 10 mV typisch

Voor de overige gegevens en de voorbeeld-schakelingen wordt verwezen naar de U 257 BG.

TL 487 C

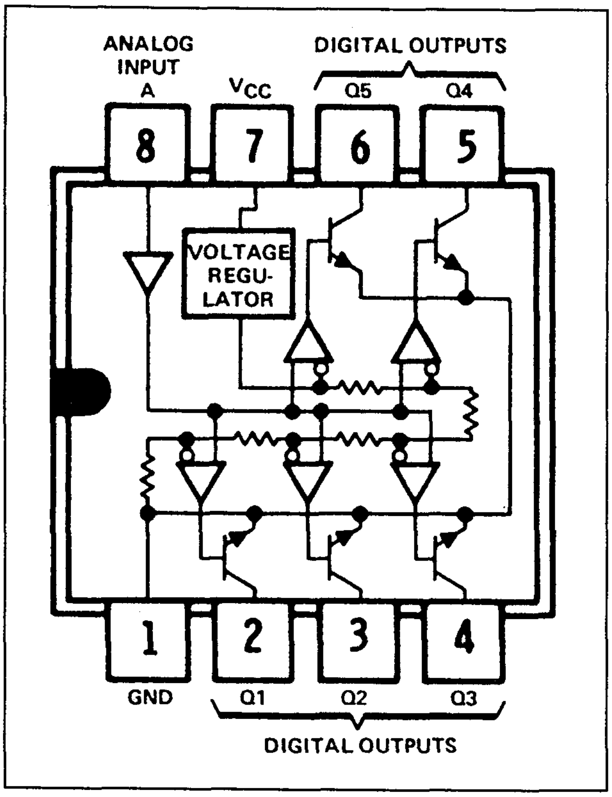
1 x 5 LED, bar, logaritmisch

De TL 487 C van Texas Instruments is een eenvoudige logaritmische bardriver, waarbij de 5 LED's worden aangestuurd door vijf transistoren, die naar de massa schakelen. Dank zij deze configuratie kan men de uitgangen, die een stroomcapaciteit van 40 mA bij een maximale sperspanning van 18 V hebben, ook gebruiken voor het aansturen van andere onderdelen, zoals kleine gloeilampjes, gevoelige relais of TTL-schakelingen. De interne weerstandsdeler is niet toegankelijk, maar wordt gevoed tussen de massa en een interne gestabiliseerde spanning.
De vijf drempels zijn zo gekozen, dat de uitlezing per stap een gevoeligheid van 3 dB heeft. De uitlezing werkt volgens het barprincipe met een abrupte overgang.

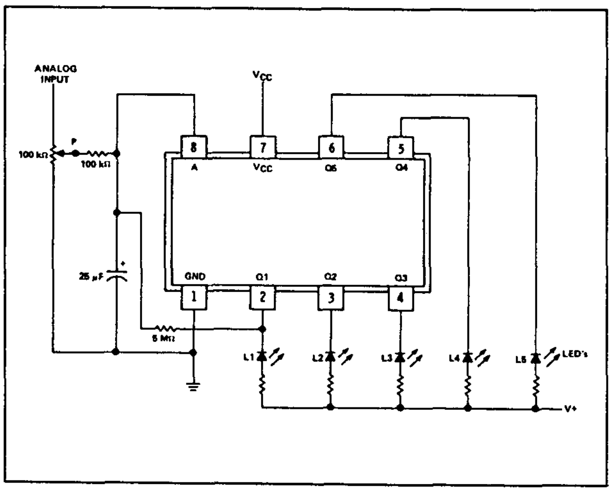
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-17
- intern blokschema: figuur 18/6.2-17
- voedingsspanning:
  +10 V min.
  +20 V max.
- voedingsstroom: 27 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar
- aantal elementen: 5
- principe: parallel naar massa
- schaalindeling: logaritmisch
- uitgangsstroom: 40 mA max.
- ingangsspanning: +8 V max.
- ingangsstroom: 10 μA typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: intern aan massa
  REF_{HI}: intern aan referentie
- comparatordrempels:
  266 mV (-12 dB)
  375 mV (-9 dB)
  530 mV (-6 dB)
  749 mV (-3 dB)
  1058 mV (0 dB)
- tolerantie op drempels: +/-210 mV
- hysteresisch: 10 mV typisch

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-17: Intern schema en aansluitgegevens van de TL 487 C.



Figuur 18/6.2-18: De TL 487 C in de praktijk.

Voorbeeld-schakeling

– figuur 18/6.2-18:

Basisschakeling rond een TL 487 C. Vanwege de parallelle werking naar de massa is het absoluut noodzakelijk in serie met iedere LED een stroombegrenzende weerstand op te nemen!

TL 489 C

1 x 5 LED, bar, lineair

Een eenvoudige lineaire bardriver, waarbij de 5 LED's parallel worden aangestuurd door vijf uitgangstransistoren die naar de massa schakelen. De interne weerstandsdeler is niet toegankelijk, maar wordt gevoed tussen de massa en een interne gestabiliseerde spanning.

Het IC is pen- en functie-compatible met de TL 487 C, het enige verschil is dat deze schakeling een lineaire schaal heeft.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-17
- intern blokschema: figuur 18/6.2-17
- voedingsspanning:
  +12 V min.
  +20 V max.
- voedingsstroom: 25 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar
- aantal elementen: 5
- principe: parallel naar de massa
- schaalindeling: lineair
- LED-stroom: 40 mA max.
- ingangsspanning: +8 V max.
- ingangsstroom: 0,5 µA typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: intern aan massa
  REF_{HI}: intern aan +1,0 V
- comparatordrempels:
  0,2/0,4/0,6/0,8/1,0 V
- tolerantie op drempels: +/-20 mV
- hysteresisch: 10 mV typisch

Voorbeeld-schakelingen

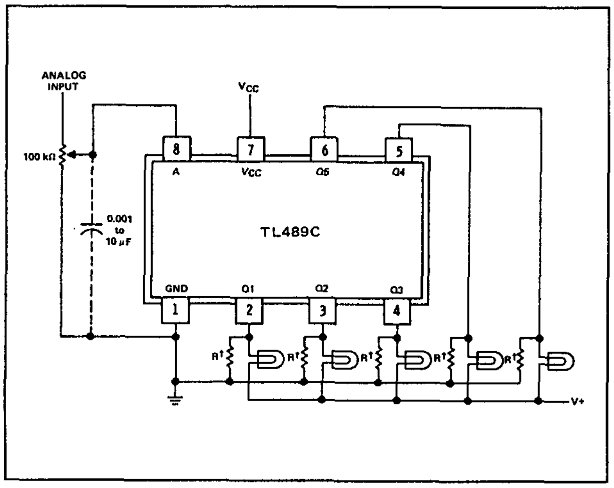
– figuur 18/6.2-19:

Het besturen van vijf gloeilampjes met een TL 489 C.

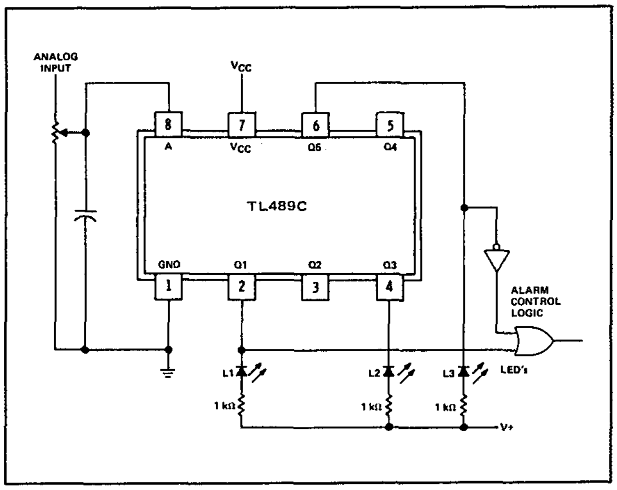
De weerstanden die tussen de uitgangen en de massa staan geschakeld zijn noodzake-

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

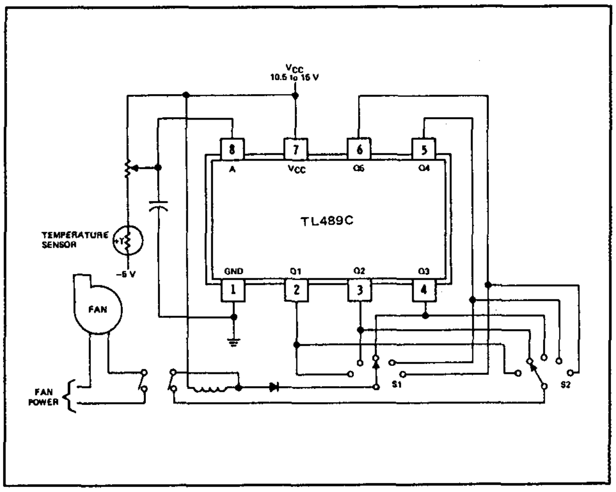
lijk om al te hoge inschakelstromen te vermijden.
Deze weerstanden zorgen ervoor dat de filamenten van de gloeilampjes door een kleine opwarmstroom worden doorlopen, zodat de inschakelweerstand van de gloeidraden niet te laag is.
– figuur 18/6.2-20:
Een te klein - goed - te groot indicatie met drie LED's en een overbereik uitgang.
LED L1 gaat branden als de ingangsspanning groter is dan 200 mV, de alarm-uitgang gaat naar "L".
De tweede LED L2 gaat branden als de ingangsspanning groter wordt dan 600 mV. De derde LED L3 gaat branden als de ingangsspanning groter wordt dan 1000 mV, de overbereik uitgang wordt dan "H".
– figuur 18/6.2-21:
Een temperatuur regeling met instelbare hysteresisch. Met schakelaar S1 wordt de temperatuur geselecteerd waarbij de verwarming inschakelt. Deze temperatuur wordt gemeten door middel van de themistor +T. Met schakelaar S2 wordt de temperatuur geselecteerd waarbij de verwarming wordt uitgeschakeld. Het relais heeft twee contacten. Het ene schakelt de verwarming in, het andere schakelt de schakelaar S2 in het systeem.



Figuur 18/6.2-19: Het sturen van gloeilampjes met een TL 489 C.



Figuur 18/6.2-20: Een niveau-indicator met drie stappen en overbereik uitgang.



Figuur 18/6.2-21: Het besturen van een verwarmingselement met selecteerbare in- en uitschakel temperatuur.

U 2066 B

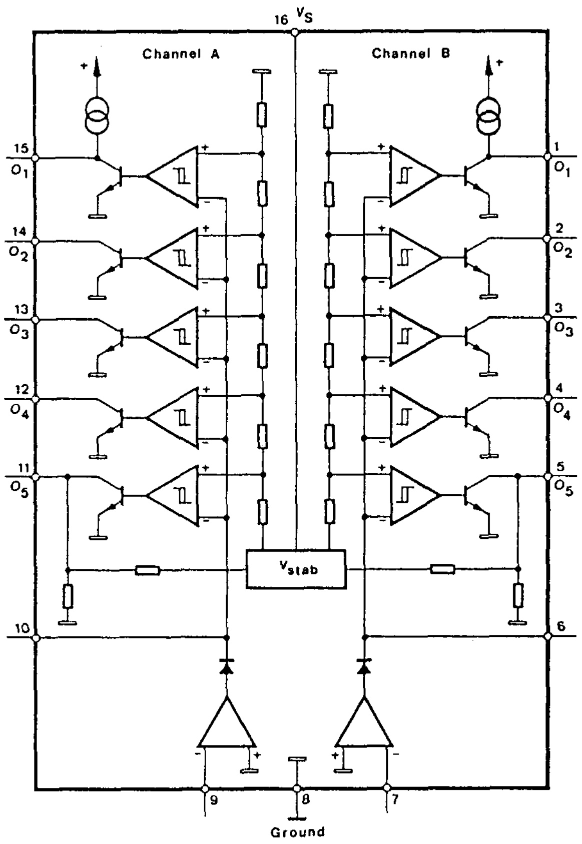
2 x 5 LED, bar, VU-meter

Deze Telefunken-schakeling is speciaal ontworpen als niveau-indicator in kassetterecorders en dergelijke apparatuur. De schakeling stuurt twee kolommen, ieder samengesteld uit vijf LED's met een VU-meter schaal aan. De 2 x 5 LED's worden gestuurd uit in het IC aanwezige constante stroombronnen. De interne weerstandsdeler is niet toegankelijk,

maar wordt gevoed tussen de massa en een interne gestabiliseerde spanning. De twee ingangen worden intern afgesloten met bufferversterkers, waarvan de inverterende ingang toegankelijk zijn en de niet inverterende ingangen intern aan de massa liggen. De uitgangen van de bufferversterkers zijn voorzien van gelijkrichtdiodes, zodat het met een minimaal aantal externe componenten mogelijk is topgelijkrichters op te bouwen. De schalen werken met abrupte overgangen tussen de opeenvolgende LED's.
De vijf drempels zijn zo gekozen, dat zij kunnen worden aangevuld met de drempels van de U 2067 B. Op deze manier kan men, zonder de IC's te cascaderen, een uitlezing met 2 x 10 LED's samenstellen.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-16
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-22
- intern blokschema: figuur 18/6.2-22
- voedingsspanning:
  +7 V min.
  +18 V max.
- voedingsstroom: 35 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar
- aantal elementen: 2 x 5
- principe: serieel met interne stroombron
- schaalindeling: VU-meter
- LED-stroom: 15 mA max.
- ingangsspanning: U_b - 1,5 V max.
- ingangsstroom: 0,5 mA typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: intern aan massa
  REF_{HI}: intern aan referentie
- comparatordrempels:
  206 mV +/-30 mV
  364 mV +/-40 mV
  644 mV +/-50 mV
  912 mV +/-60 mV
  1289 mV +/-80 mV
- hysteresisch: 10 mV typisch
- operationele versterker:
  - offset: 0,5 µA
  - biasstroom: 1 µA
  - open lus versterking: 80 dB min.
  - CMR: 80 dB typisch
  - uitgangsstroom: 30 mA max.
  - freq.-comp.: intern



Figuur 18/6.2-22: Intern schema en aansluitgegevens van de U 2066 B.

Voorbeeld-schakelingen

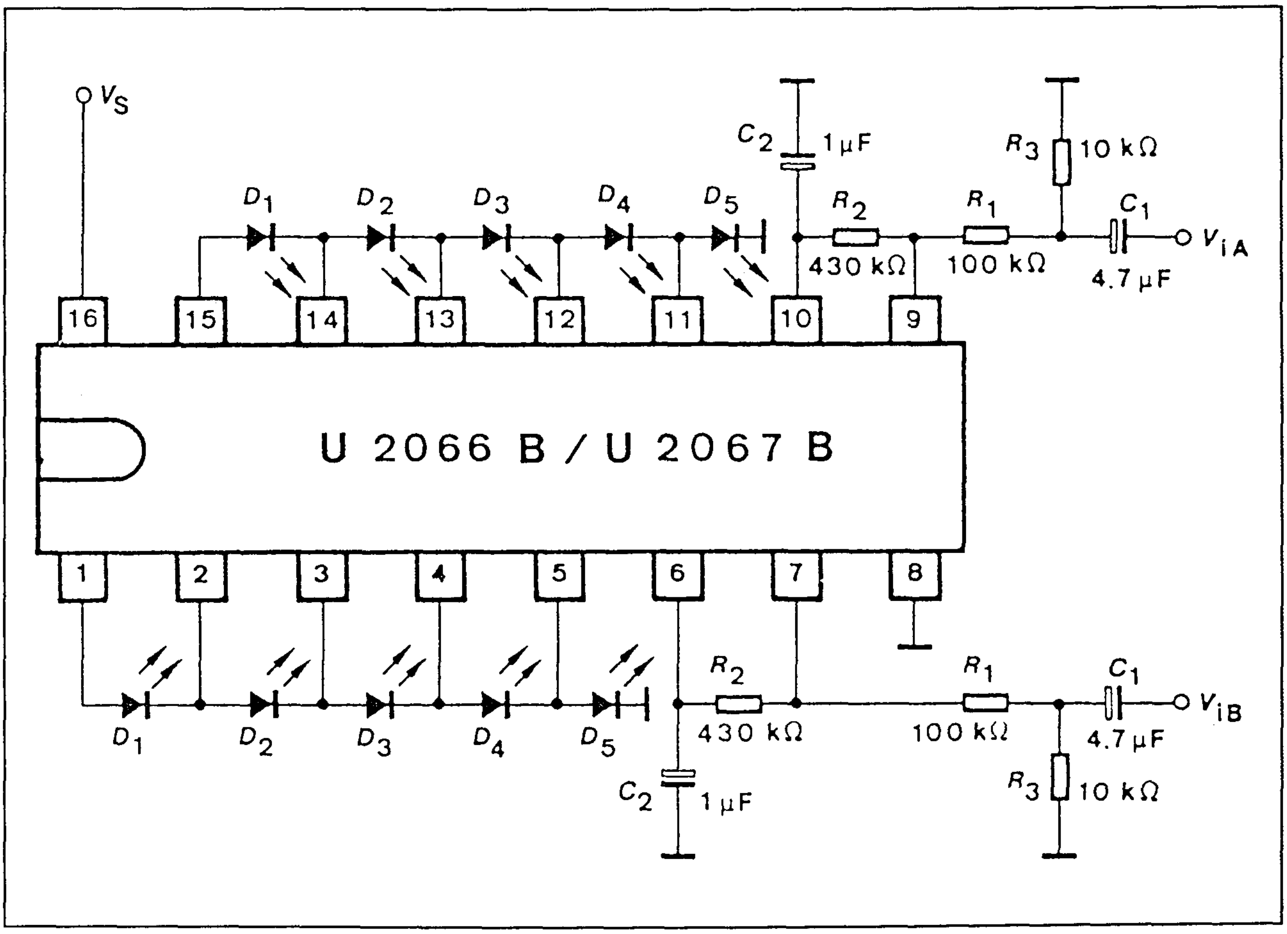
- figuur 18/6.2-23:

Standaard schema rond de U 2066 B met 2 x 5 LED's, dat rechtstreeks verbonden kan worden met de twee ingangssignalen van een kassetterecorder.
De operationele versterkers aan de ingangen worden door middel van weerstanden ingesteld op de gewenste versterkingsfactor. In dit schema bedraagt de ingangsgevoeligheid 34 mV (eerste LED) tot 212 mV (laatste LED).

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

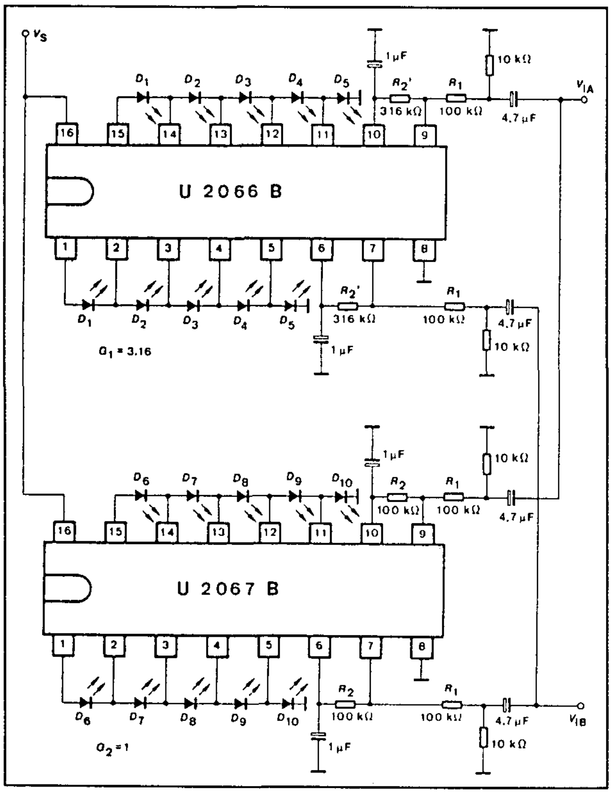
– figuur 18/6.2-24:
Door het combineren van een U 2066 B met een U 2067 B ontstaat een uitlezing met 2 x 10 LED's.
De schalen van deze schakeling zijn als volgt geijkt:
- LED1: 46 mV (-20 dB)
- LED2: 81 mV (-15 dB)
- LED3: 144 mV (-10 dB)
- LED4: 204 mV (-7 dB)
- LED5: 288 mV (-4 dB)
- LED6: 363 mV (-2 dB)
- LED7: 456 mV (0 dB)
- LED8: 574 mV (+2 dB)
- LED9: 723 mV (+4 dB)
- LED10: 911 mV (+6 dB)

Let op de verschillende instellingen van de versterkingsfactoren van beide versterkers!
– figuur 18/6.2-25:
In principe werkt de U 2066 B serieel. Maar of dat kan hangt af van de voedingsspanning en van de brandspanning van de LED's. De minimale voedingsspanning moet gelijk zijn aan de som van de brandspanningen van de LED's plus 2 V. Voor het besturen van vijf in serie geschakelde groene LED's heeft men een voedingsspanning van 17 V nodig. Als een lagere spanning aanwezig is kan men de schakeling toch gebruiken. Men moet dan 1, 2 of 3 LED's parallel besturen. De LED's worden dan geschakeld tussen hun uitgang en de massa met tussen de voeding en de aansluiting een weerstand opgenomen. In de tabel van figuur 18/6.2-26 staan de minimale voedingsspanningen vermeld die noodzakelijk zijn als men 0, 1, 2, 3 of 4 LED's uit de seriële keten verwijderd en parallel voedt en dit voor drie verschillende kleuren.

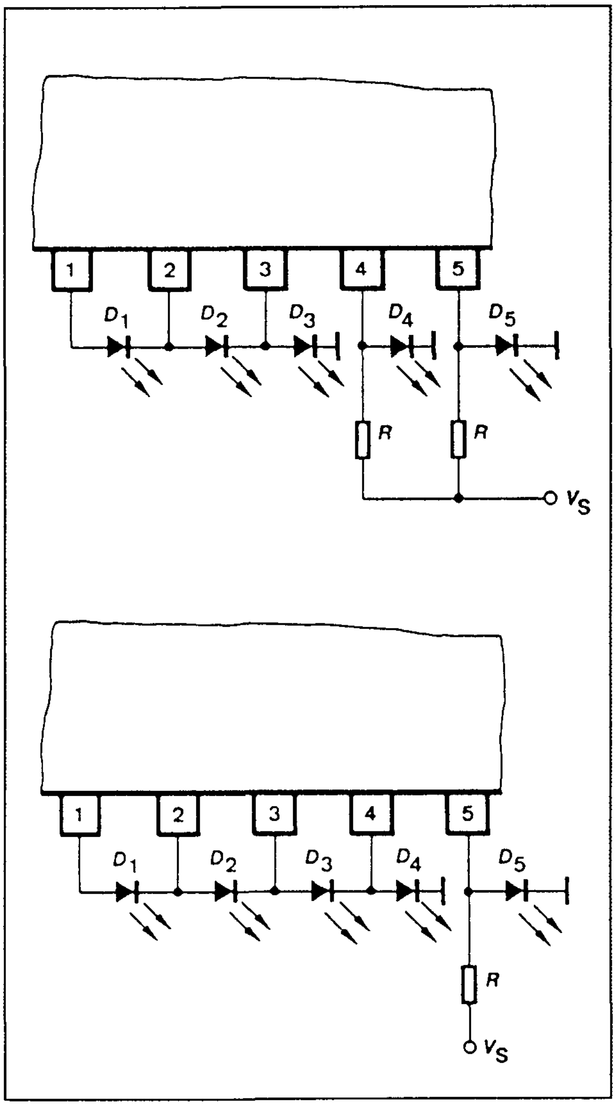


Figuur 18/6.2-23: Standaard schema rond de U 2066 B.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-24: Door de U 2066 te combineren met een U 2067 ontstaat een uitlezing met 2 x 10 LED's.



Figuur 18/6.2-25: Als de voedingsspanning niet toereikend is kan men een of meerdere LED's parallel voeden.

LEDs colour	S P 5 0	S P 4 1	S P 3 2	S P 2 3	S P 1 4
5 green	17 V	14 V	11 V	8 V	5 V
5 red	12 V	10 V	8 V	6 V	4 V
4 green/1 red	16 V	14 V	11 V	8 V	5 V
3 green/2 red	15 V	13 V	11 V	8 V	5 V

Figuur 18/6.2-26: Deze tabel geeft het verband tussen de kleuren van de LED's, de voedingsspanning en de serie/parallel besturing van de LED's.

U 2067 B

2 x 5 LED, bar, VU-meter

De U 2067 B van Telefunken stuurt 2 x 5 LED's aan met een VU-meter schaal en bar-display. Deze schakeling is speciaal ontwikkeld voor het op een zeer eenvoudige manier opbouwen van stereo VU-meters in kassetterecorders en soortgelijke apparatuur.
De U 2067 B is functie- en pen-compatible met de U 2066 B, het enige verschil is dat

de drempels van de comparatoren op andere waarden staan ingesteld. Op deze manier kan men heel eenvoudig de twee schakelingen combineren tot een systeem met een uitlezing van 2 x 10 LED's.

Technische gegevens
- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-16
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-22
- intern blokschema: figuur 18/6.2-22
- voedingsspanning:
  +7 V min.
  +18 V max.
- voedingsstroom: 35 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar
- aantal elementen: 2 x 5
- principe: serieel met interne stroombron
- schaalindeling: VU-meter
- LED-stroom: 15 mA max.
- ingangsspanning: U_b - 1,5 V max.
- ingangsstroom: 0,5 mA typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: intern aan massa
  REF_{HI}: intern aan referentie
- comparatordrempels:
  510 mV +/-30 mV
  644 mV +/-40 mV
  814 mV +/-50 mV
  1021 mV +/-60 mV
  1289 mV +/-80 mV
- hysteresisch: 10 mV typisch
- operationele versterker:
  - offset: 0,5 µA
  - biasstroom: 1 µA
  - open lus versterking: 80 dB min.
  - CMR: 80 dB typisch
  - uitgangsstroom: 30 mA max.
  - freq.-comp.: intern

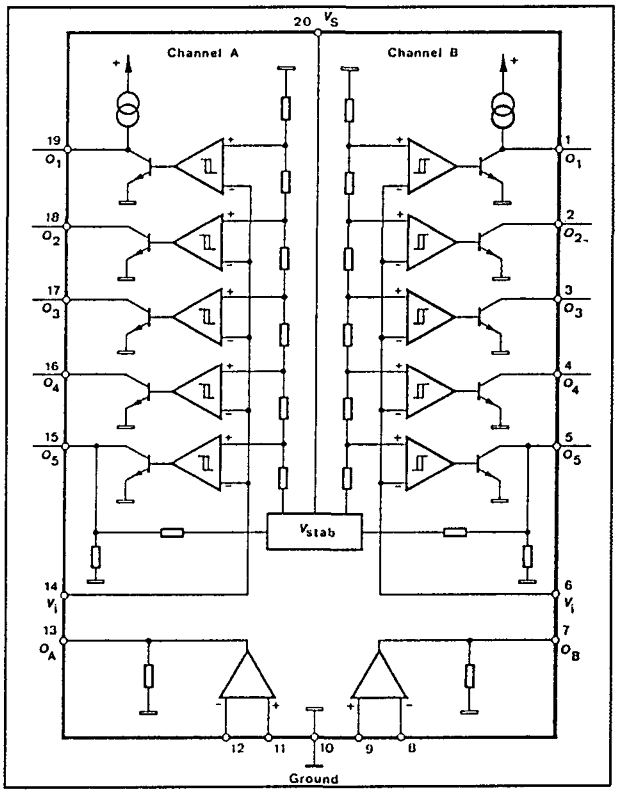
Voor de toepassings-voorbeelden wordt verwezen naar de U 2066 B.

U 2068 B

2 x 5 LED, bar, VU-meter

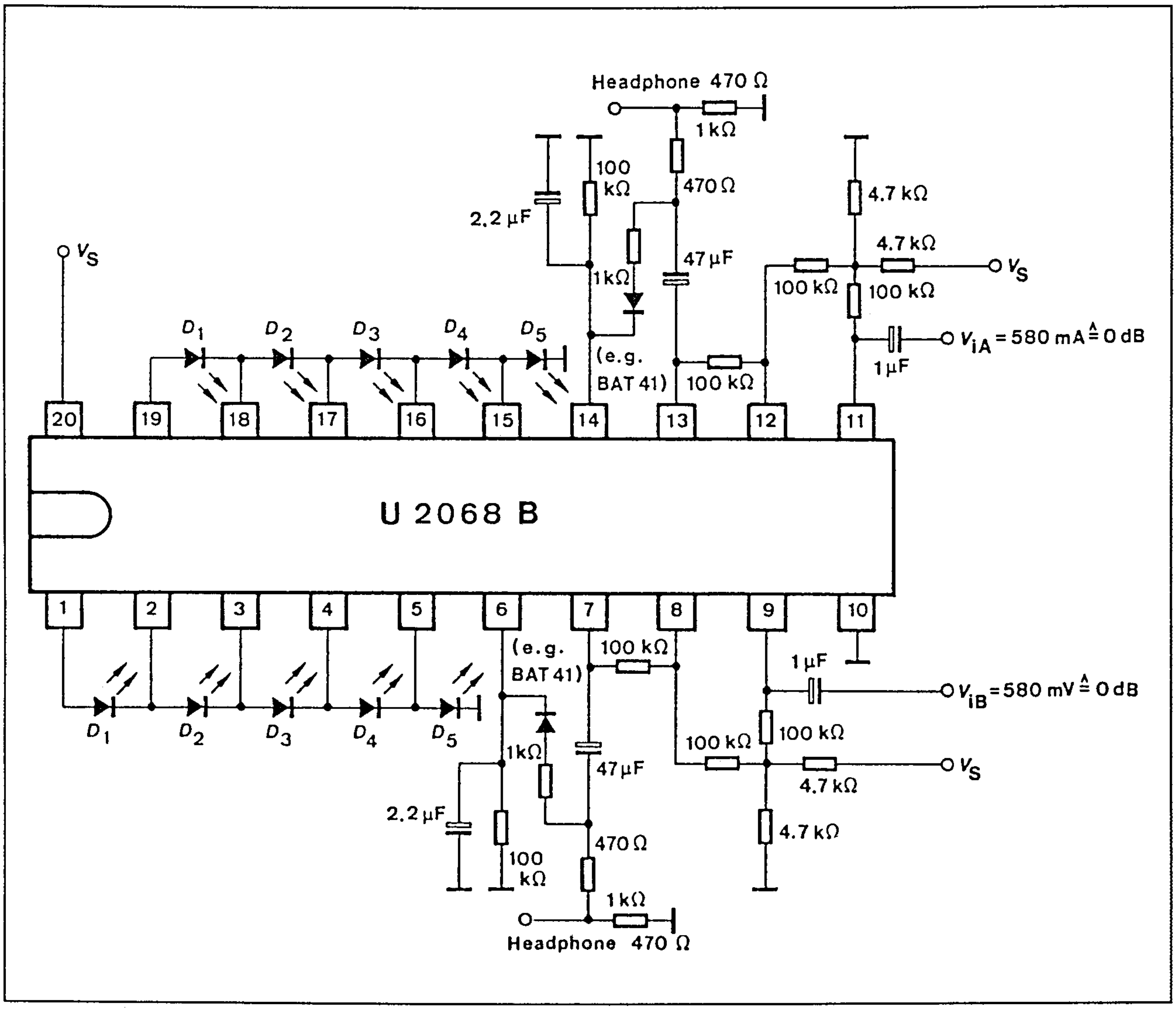
Deze Telefunken-schakeling is speciaal ontworpen als niveau-indicator in kassetterecorders en dergelijke apparatuur. De schakeling stuurt twee kolommen, ieder samengesteld uit vijf LED's met een VU-meter schaal aan.

De 2 x 5 LED's worden gestuurd uit in het IC aanwezige constante stroombronnen. De interne weerstandsdeler is niet toegankelijk, maar wordt gevoed tussen de massa en een interne gestabiliseerde spanning.
De twee ingangen worden intern afgesloten met bufferversterkers, waarvan beide ingangen en de uitgang toegankelijk zijn. In tegenstelling tot bij de U 2066 en de U 2067 moet de topdetector dus helemaal extern aangebracht worden.
Het voordeel is echter dat men de operationele versterker volledig naar eigen inzichten kan beschakelen.
De schalen werken met abrupte overgangen tussen de opeenvolgende LED's.



Figuur 18/6.2-27: Intern schema en aansluitgegevens van de U 2068 B.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-28: Een praktisch toepassingsschema van de U 2068 B.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-20
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-27
- intern blokschema: figuur 18/6.2-27
- voedingsspanning:
  +7 V min.
  +18 V max.
- voedingsstroom: 40 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar
- aantal elementen: 2 x 5
- principe: serieel met interne stroombron
- schaalindeling: VU-meter
- LED-stroom: 15 mA max.
- ingangsspanning: U_b - 1,5 V max.
- ingangsstroom: 0,5 mA typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: intern aan massa
  REF_{HI}: intern aan referentie
- comparatordrempels:
  216 mV +/-30 mV (-12 dB)
  560 mV +/-30 mV (-6 dB)

1269 mV +/-30 mV (0 dB)
1860 mV +/-60 mV (+3 dB)
2710 mV +/-80 mV (+6 dB)
- hysteresisch: 10 mV typisch
- operationele versterker:
  - offset: 10 mV/0,5 μA
  - biasstroom: 1 μA
  - open lus versterking: 80 dB min.
  - CMR: 80 dB typisch
  - uitgangsstroom: 30 mA max.
  - interne belastingsweerstand: 10 kΩ
  - kanaalscheiding: 60 dB min.
  - freq.-comp.: intern
  - slew-rate: 0,5 V/μs

Voorbeeld-schakelingen
- figuur 18/6.2-28:

Standaard schema rond de U 2068 B met 2 x 5 LED's, dat rechtstreeks verbonden kan worden met de twee ingangssignalen van een kassetterecorder.
De operationele versterkers aan de ingangen worden door middel van weerstanden ingesteld op de gewenste versterkingsfactor. In dit schema bedraagt de ingangsgevoeligheid 580 mV voor een indicatie van 0 dB. De uitgangen van de interne operationele versterkers sturen rechtstreeks hoofdtelefoon aansluitingen van 470 Ω! De topdetector is extern opgebouwd en bestaat uit de twee diodes tussen de pennen 13 en 14 en 7 en 6 en de afvlakcondensatoren van 2,2 μF. Deze zijn overbrugd met weerstanden van 100 kΩ die ervoor zorgen dat de condensatoren zo snel ontladen dat de display's het piekverloop van de signalen kunnen volgen.
- opmerking:

Voor de U 2068 B gelden dezelfde opmerkingen over het verband tussen de grootte van de voedingsspanning en de manier waarop de LED's worden aangestuurd als bij de U 2066 B.

TL 480 C

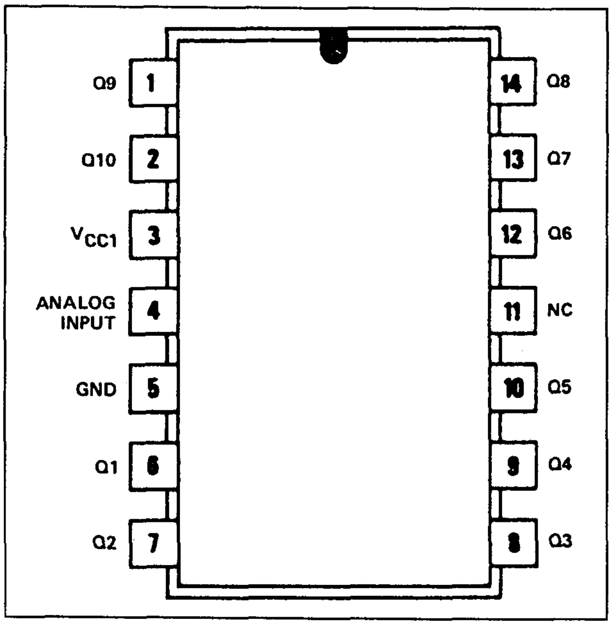
1 x 10 LED, bar, logaritmisch

De TL 480 C van Texas Instruments is een logaritmische bardriver, waarbij de 10 LED's worden aangestuurd door middel van 10 open collector uitgangen, waarvan de emitters intern met de massa verbonden zijn.
Deze uitgangstrappen kunnen 40 mA schakelen bij een maximale sperspanning van 32 V.
De overgang van de ene naar de volgende LED gebeurt abrupt. De interne weerstandsdeler wordt gevoed tussen de massa en een interne gestabiliseerde spanning.

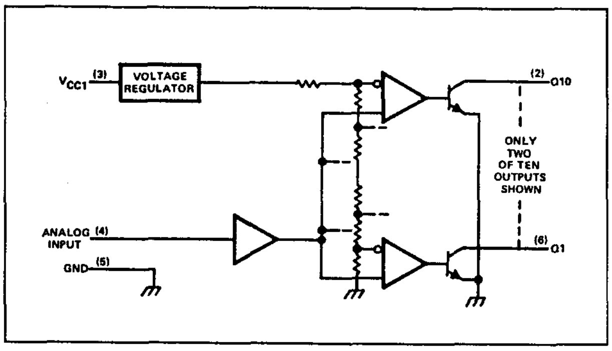
De tien drempels zijn zo gekozen, dat de stapwaarde van de uitlezing 2 dB bedraagt.

Technische gegevens
- fabrikant: Texas Instruments
- behuizing: DIL-14
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-29
- intern blokschema: figuur 18/6.2-30
- voedingsspanning:
  +10,8 V min.
  +20 V max.
- voedingsstroom: 60 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar
- aantal elementen: 10
- principe: parallel naar de massa
- schaalindeling: logaritmisch
- LED-stroom: 40 mA max.
- sperspanning op de uitgangen: 40 V max.
- ingangsspanning: +8 V max.
- ingangsimpedantie: 100 kΩ typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: intern aan massa
  REF_{HI}: intern aan een referentie
- comparatordrempels:
  218 mV (-18 dB)
  275 mV (-16 dB)
  346 mV (-14 dB)
  435 mV (-12 dB)
  548 mV (-10 dB)
  690 mV (-8 dB)
  868 mV (-6 dB)
  1093 mV (-4 dB)
  1376 mV (-2 dB)
  1732 mV (0 dB)
- tolerantie op drempels: +/-30 mV
- hysteresisch: 10 mV typisch

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-29: Aansluitgegevens van de TL 480 C.

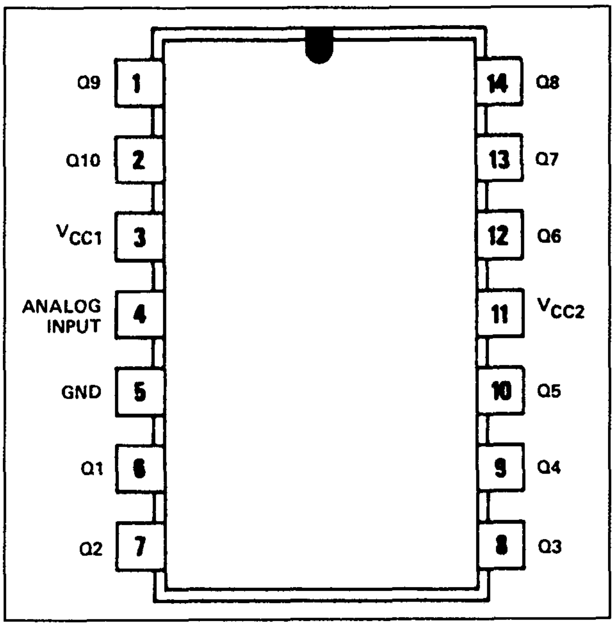


Figuur 18/6.2-30: Intern blokschema van de TL 480 C.

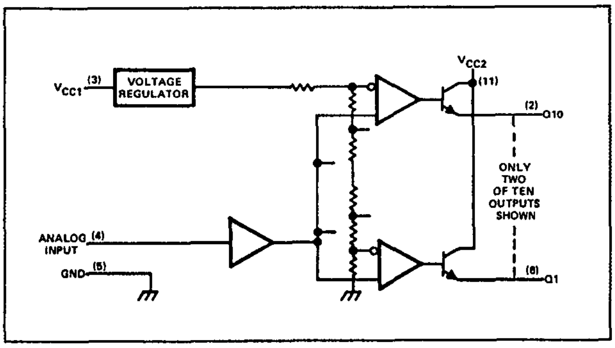
TL 481 C

1 x 10 LED, bar, logaritmisch

De TL 481 C van Texas Instruments is een logaritmische bardriver, waarbij de 10 LED's worden aangestuurd door middel van 10 open emitter uitgangen, waarvan de collectors intern met een extra voedingspen verbonden zijn. Deze uitgangstrappen kunnen 25 mA schakelen bij een maximale sperspanning van 35 V.
De overgang van de ene naar de volgende LED gebeurt abrupt. De interne weerstandsdeler wordt gevoed tussen de massa en een interne gestabiliseerde spanning.
De tien drempels zijn zo gekozen, dat de stapwaarde van de uitlezing 2 dB bedraagt.



Figuur 18/6.2-31: Aansluitgegevens van de TL 481 C.



Figuur 18/6.2-32: Intern blokschema van de TL 481 C.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- behuizing: DIL-14
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-31
- intern blokschema: figuur 18/6.2-32
- voedingsspanning:
  +10,8 V min.

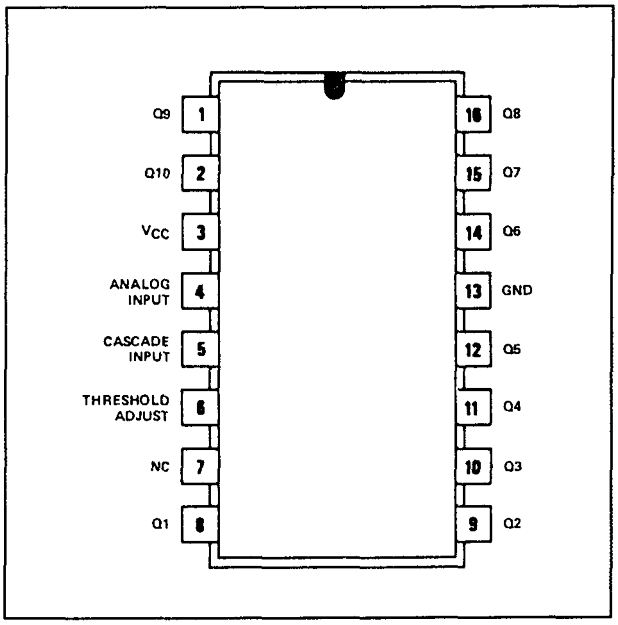
6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

+20 V max.
- voedingsstroom: 60 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar
- aantal elementen: 10
- principe: parallel naar positieve voeding
- schaalindeling: logaritmisch
- LED-stroom: 25 mA max.
- sperspanning op de uitgangen: 35 V max.
- ingangsspanning: +8 V max.
- ingangsimpedantie: 100 kΩ typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: intern aan massa
  REF_{HI}: intern aan een referentie
- comparatordrempels:
  218 mV (-18 dB)
  275 mV (-16 dB)
  346 mV (-14 dB)
  435 mV (-12 dB)
  548 mV (-10 dB)
  690 mV (-8 dB)
  868 mV (-6 dB)
  1093 mV (-4 dB)
  1376 mV (-2 dB)
  1732 mV (0 dB)
- tolerantie op drempels: +/-30 mV
- hysteresisch: 10 mV typisch

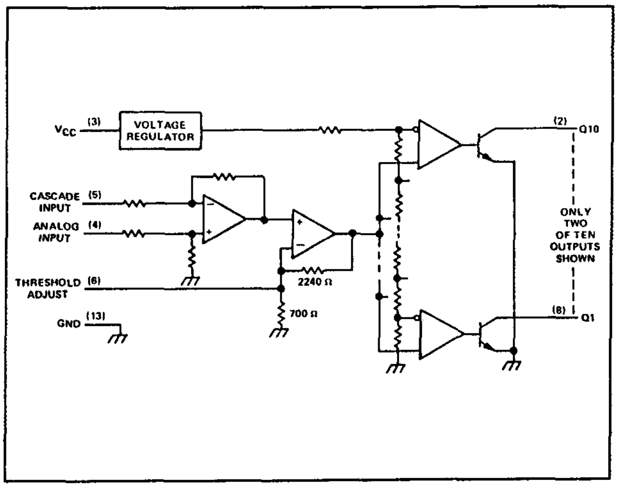
TL 490 C

1 x 10 LED, bar, lineair

De TL 490 C van Texas Instruments is een lineaire bardriver, waarbij de 10 LED's worden aangestuurd door middel van 10 open collector uitgangen, waarvan de emitters intern met de massa verbonden zijn. Deze uitgangstrappen kunnen 40 mA schakelen bij een maximale sperspanning van 32 V.
De overgang van de ene naar de volgende LED gebeurt abrupt.
De interne weerstandsdeler wordt gevoed tussen de massa en een interne gestabiliseerde spanning. De tien drempels zijn zo gekozen, dat de stapwaarde van de uitlezing 200 mV bedraagt.
De schakeling heeft echter een extra "THRESHOLD ADJUST"-ingang, waarmee men de stapwaarde kan verlagen tot 100 mV door een weerstand naar de massa te schakelen. Daarnaast is nog een "CASCADE INPUT" aanwezig, die bij singulier gebruik van de schakeling met de massa verbonden moet worden, maar bij het cascaderen van verschillende IC's op een bepaalde drempelspanning ingesteld moet worden.



Figuur 18/6.2-33: Aansluitgegevens van de TL 490 C.



Figuur 18/6.2-34: Intern blokschema van de TL 490 C.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- behuizing: DIL-16
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-33
- intern blokschema: figuur 18/6.2-34
- voedingsspanning:
  +10,8 V min.
  +20 V max.
- voedingsstroom: 60 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar
- aantal elementen: 10
- principe: parallel naar de massa
- schaalindeling: lineair
- LED-stroom: 40 mA max.
- sperspanning op de uitgangen: 32 V max.
- ingangsspanning: +8 V max.
- ingangsimpedantie: 100 kΩ typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: intern aan massa
  REF_{HI}: intern aan referentie
- comparatordrempels:
  10 x 200 mV
- tolerantie op drempels: +/-75 mV
- hysteresisch: 10 mV typisch
- drempel-instelling: figuur 18/6.2-35

Voorbeeld-schakelingen

- figuur 18/6.2-36:

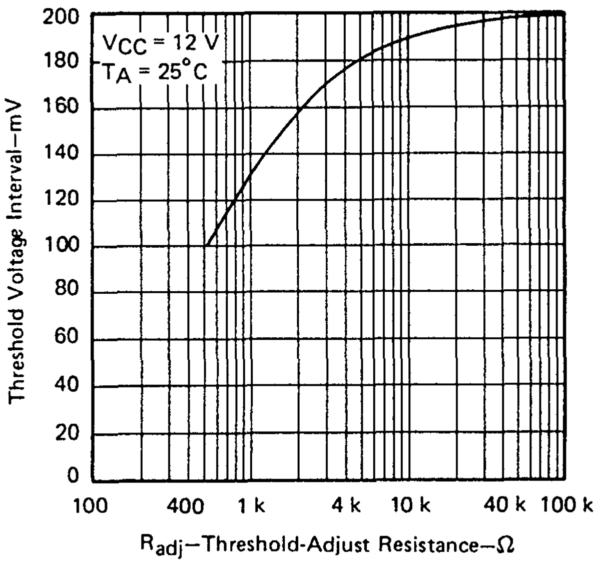
Standaard schema rond de TL 490 C voor het sturen van een LED-kolom.
Vanwege de open collectoren die naar de massa schakelen is het absoluut noodzakelijk de LED's te voorzien van voorschakelweerstanden! De cascade-ingang van de schakeling moet met de massa verbonden worden.
De threshold-ingang blijft open als men gebruik wil maken van de interne drempels van 200 mV.

- figuur 18/6.2-37:

Het cascaderen van TL 490 C's. De analoge ingangen worden parallel geschakeld en verbonden met de te meten ingangsspanning.
De cascade ingang van de eerste schakeling wordt aan de massa gelegd.
De cascade-ingang van de tweede schakeling wordt door middel van een laagohmige externe spanningsdeler ingesteld op een spanning die precies gelijk is aan 10 x de drempelspanning van de schakeling. Bij gebruik van de interne drempels van 200 mV moet de cascade-ingang van het tweede IC dus ingesteld worden op een spanning van 2 V. Voor de derde schakeling geldt dan een instelspanning van 4 V, etc.

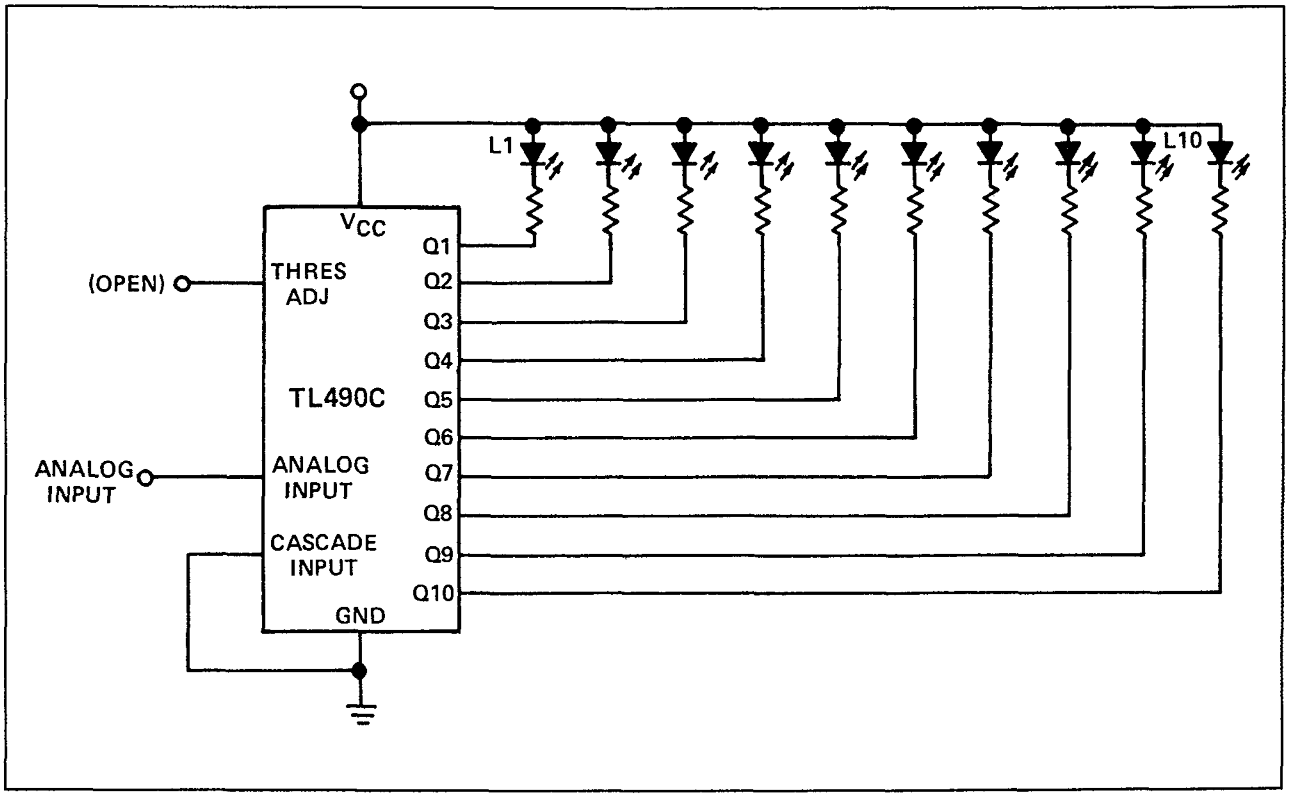
- figuur 18/6.2-38:

Het gebruik van een TL 490 C als indicator voor een magnetische sensor van het type TL 173 C.
De schakeling kan geijkt worden door de cascade-ingang aan te sluiten op een instelbare spanning. Dit schema is de basis voor het gebruik van de TL 490 C bij allerlei soorten sensoren.

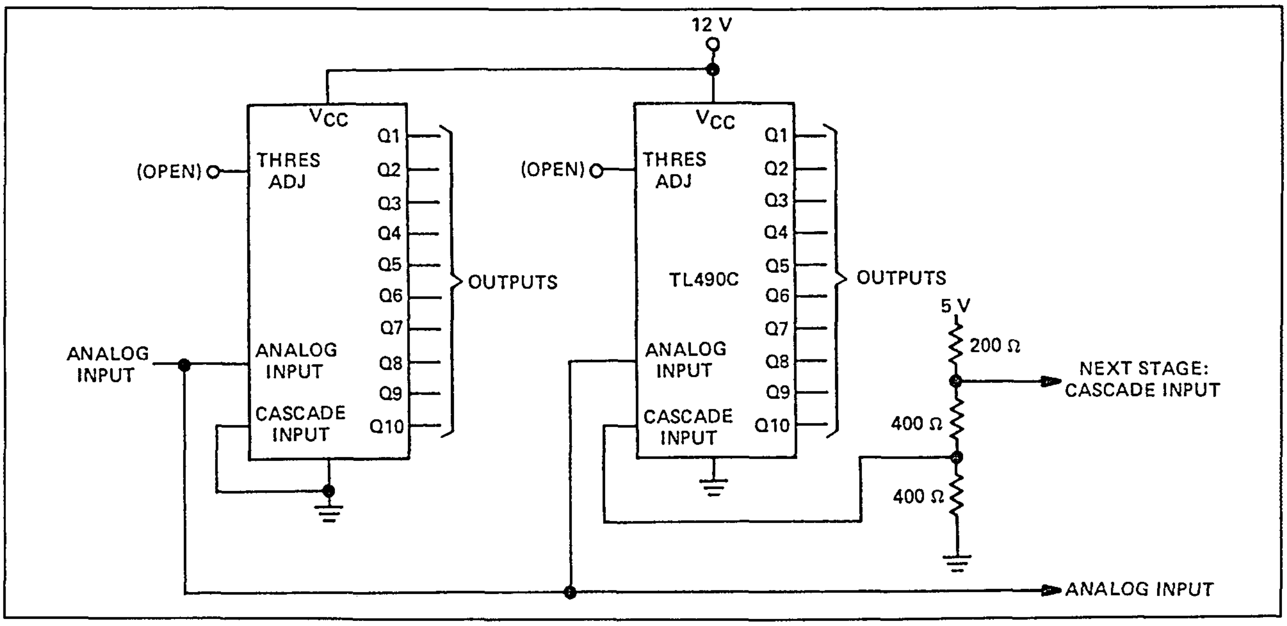


Figuur 18/6.2-35: Het verband tussen de drempel van de TL 490 C en de weerstand tussen de THRESHOLD-ingang en de massa.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

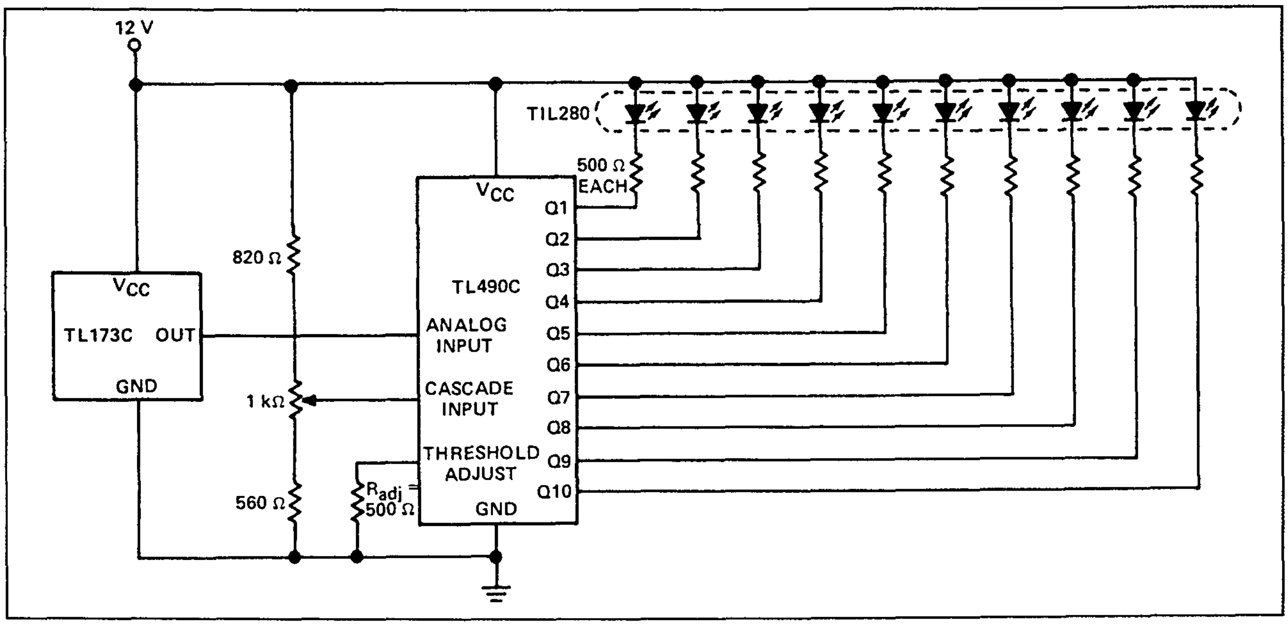


Figuur 18/6.2-36: Basisschema rond de TL 490 C.



Figuur 18/6.2-37: Het cascaderen van twee of meerdere TL 490 C's.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-38: Het gebruik van de TL 490 C voor het indiceren van de uitgangsspanning van een sensor.

TL 491 C

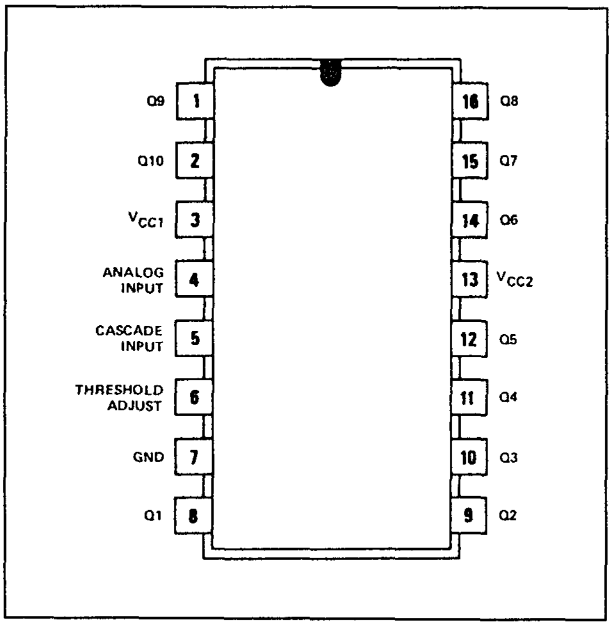
1 x 10 LED, bar, lineair

De TL 491 C van Texas Instruments is een lineaire bardriver, waarbij de 10 LED's worden aangestuurd door middel van 10 open emitter uitgangen, waarvan de collectors intern met een eigen voedingsaansluiting V_{CC2} verbonden zijn. Deze uitgangstrappen kunnen 25 mA schakelen bij een maximale sperspanning van 35 V.
De overgang van de ene naar de volgende LED gebeurt abrupt. De interne weerstandsdeler wordt gevoed tussen de massa en een interne gestabiliseerde spanning. De tien drempels zijn zo gekozen, dat de stapwaarde van de uitlezing 200 mV bedraagt. De schakeling heeft echter een extra "THRESHOLD ADJUST"-ingang, waarmee men de stapwaarde kan verlagen tot 100 mV door een weerstand naar de massa te schakelen. Daarnaast is nog een "CASCADE INPUT" aanwezig, die bij singulier gebruik van de schakeling met de massa verbonden moet worden, maar bij het cascaderen van verschillende IC's op een bepaalde drempelspanning ingesteld moet worden.

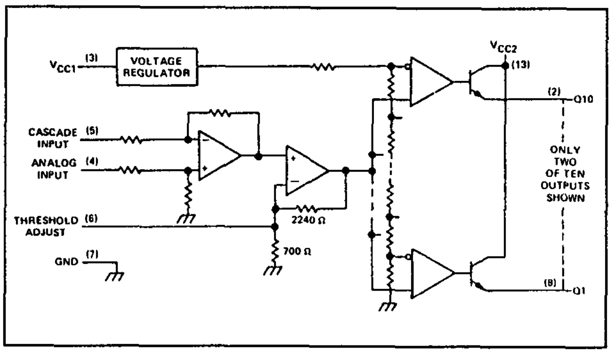
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- behuizing: DIL-16
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-39
- intern blokschema: figuur 18/6.2-40
- voedingsspanning:
  +10,8 V min.
  +20 V max.
- voedingsstroom: 60 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar
- aantal elementen: 10
- principe: parallel naar positieve voeding
- schaalindeling: lineair
- LED-stroom: 25 mA max.
- sperspanning op de uitgangen: 35 V max.
- ingangsspanning: +8 V max.
- ingangsimpedantie: 100 kΩ typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: intern aan massa
  REF_{HI}: intern aan referentie
- comparatordrempels:
  10 x 200 mV
- tolerantie op drempels: +/-75 mV
- hysteresisch: 10 mV typisch
- drempel-instelling: figuur 18/6.2-35

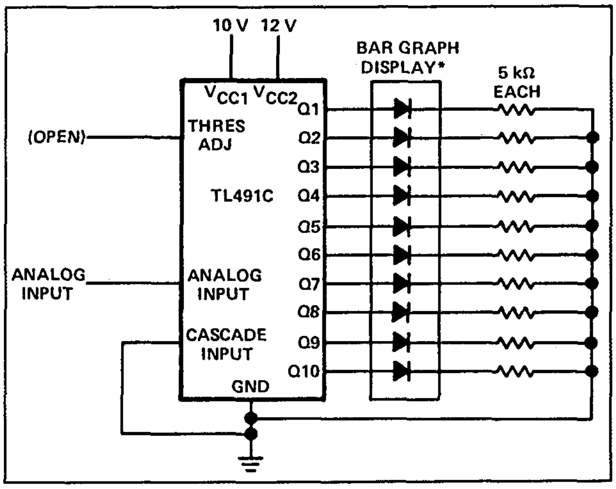
6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-39: Aansluitgegevens van de TL 491 C.



Figuur 18/6.2-40: Intern blokschema van der TL 491 C.



Figuur 18/6.2-41: Basisschema rond een TL 491 C.

Voorbeeld-schakeling

– figuur 18/6.2-41:

Basisschema rond de TL 491 C. De LED's van de bargraph moeten nu uiteraard met de anodes met de pennen van het IC verbonden worden. De kathodes gaan via voorschakelweerstanden naar de massa. Deze voorschakelweerstanden zijn absoluut noodzakelijk, zonder deze elementen worden de LED's kortgesloten tussen de massa en de voedingsspanning U_{CC2}!

LM 3914

1 x 10 LED, bar/dot, lineair

De LM 3914 van National Semiconductor is een kolommen driver die een industriële standaard is geworden. Dat is een gevolg van het universele karakter van het ontwerp. De twee referentiespanningen zijn extern toegankelijk, zodat men het meetbereik op iedere gewenste waarde en bereik kan instellen. De schakeling bezit een interne tussen 1,2 V en 12 V in te stellen referentiespanning, die desgewenst gebruikt kan worden voor het voeden van de beide referentie-aansluitingen. Daarnaast is een pen aanwezig, waarmee men de schakeling van bar naar dot kan omschakelen.

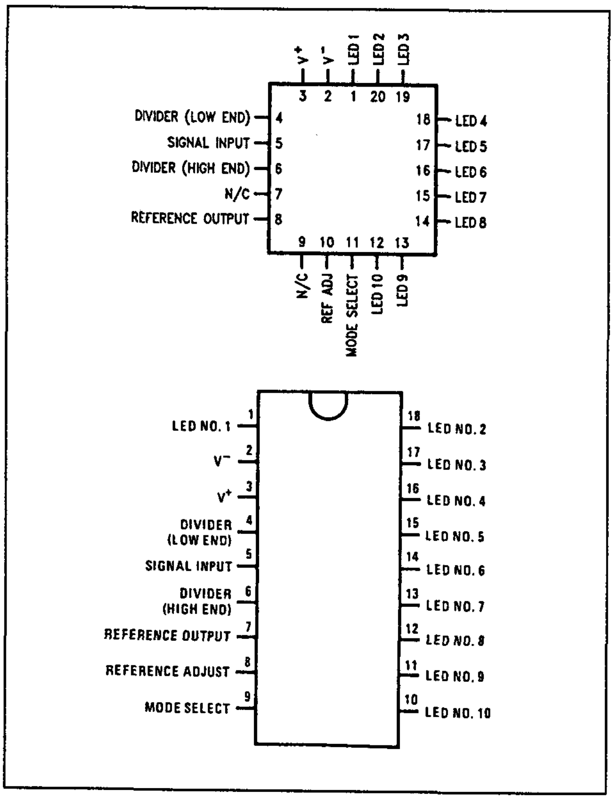
De interne weerstandsdeler is opgebouwd uit 10 weerstanden van 1 kΩ met een tolerantie van slechts 0,5%. De drempels zijn dus zeer precies aan elkaar gelijk.

Het gevolg van deze hoge precisie is dat men tot tien LM 3914 IC's in cascade kan schakelen zonder dat de nauwkeurigheid van het gehele systeem door de onnauwkeurigheid van de weerstandsketen verloren gaat.

De stroom door de LED's wordt intern begrensd op een tussen 2 en 30 mA instelbare waarde. De LED's kunnen dus rechtstreeks op de uitgangen van het IC worden aange-

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

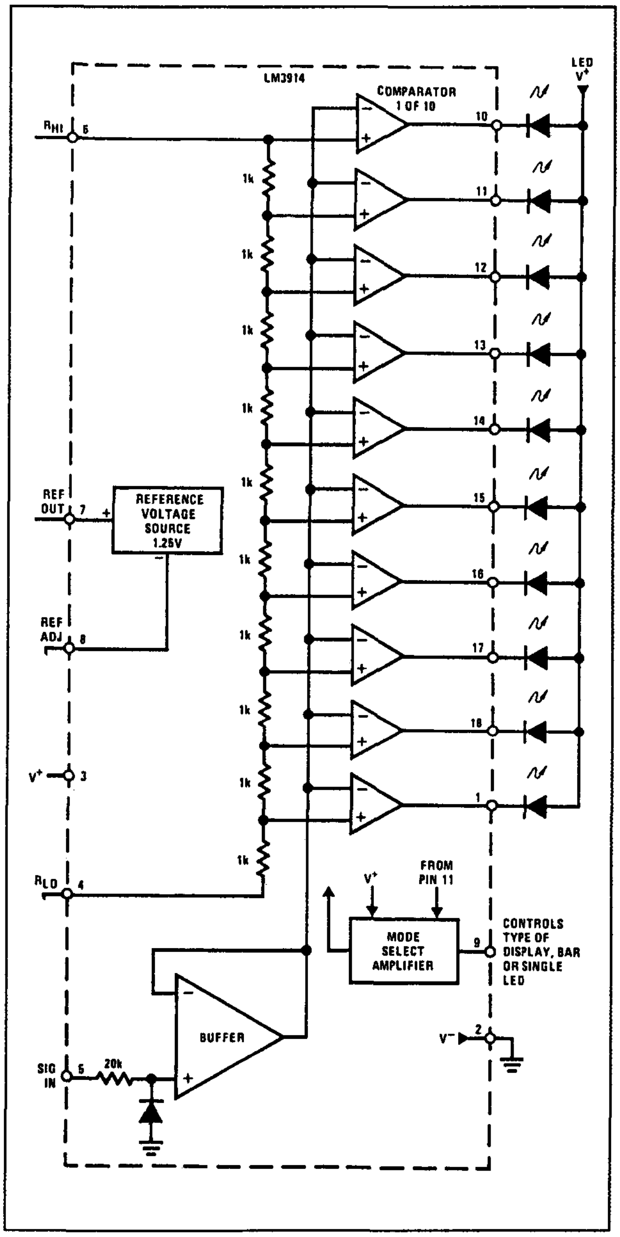
sloten zonder voorschakelweerstanden. Het gevolg is dat de schakeling gevoed kan worden uit een spanning van +3 V!
Tot slot is de analoge ingang beschermd tegen piekspanningen van +/-35 V.



Figuur 18/6.2-42: Aansluitgegevens van de LM 3914.

Technische gegevens

- fabrikant: National Semiconductor
- behuizing: DIL-18, CCP
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-42
- intern blokschema: figuur 18/6.2-43
- voedingsspanning:
  +3 V min.
  +25 V max.
- voedingsstroom: 9,2 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar/dot
- aantal elementen: 10
- principe: parallel met constante stroom
- schaalindeling: lineair
- LED-stroom: 30 mA max.
- ingangsspanning: +/-35 V max.
- ingangsstroom: 100 nA max.
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: beschikbaar
  REF_{HI}: beschikbaar
- comparatordrempels:
  vrij selecteerbaar
- tolerantie op drempels: +/-0,5%
- *interne referentie:*
  1,2 V zelfstandig, echter tot 12 V te programmeren



Figuur 18/6.2-43: Intern blokschema van de LM 3914.

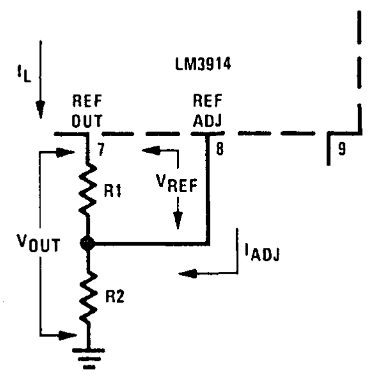
6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

De interne referentie

De interne referentie wekt een spanning op van 1,25 V tussen de pennen 7 en 8. Om de waarde te verhogen moet men volgens figuur 18/6.2-44 een spanningsdeler aanbrengen tussen deze pennen en de massa. De formule waarmee men de waarde van de spanning kan berekenen staat boven de figuur.

De I_{ADJ} kan men gelijk stellen aan 120 µA.

$$V_{OUT} = V_{REF}\left(1 + \frac{R2}{R1}\right) + I_{ADJ}\,R2$$



Figuur 18/6.2-44: Het instellen van de interne referentiespanning.

De stroom door de LED's

De stroom door de LED's is gelijk aan tien maal de stroom die uit pen 7 naar de massa loopt.

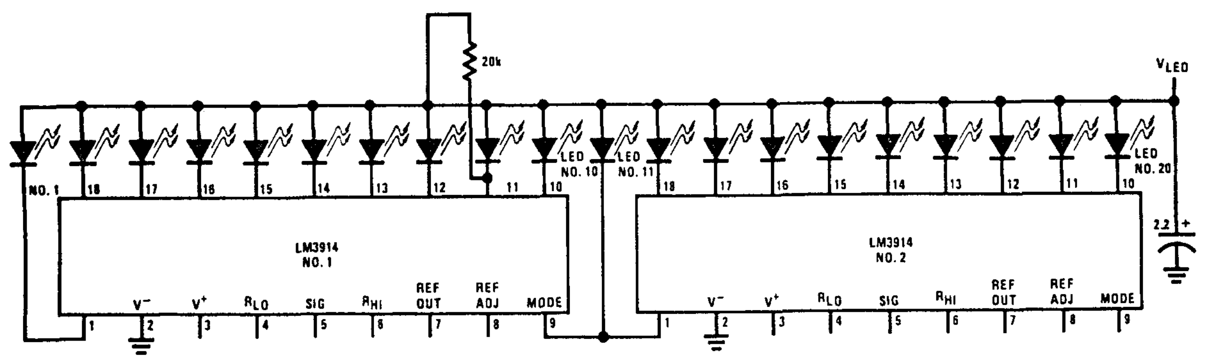
Zoals uit figuur 18/6.2-44 blijkt wordt de weerstand tussen deze pen en de massa echter ook gebruikt voor het instellen van de referentiespanning.

Men moet dus eerst de somweerstand van R1 en R2 berekenen aan de hand van de gewenste LED-stroom en nadien de verhouding tussen R1 en R2 zo berekenen dat de gewenste referentiespanning wordt gegenereerd.

Instellen van de mode

De mode wordt ingesteld met pen 9. Er zijn drie mogelijkheden:

- bar display:
  pen 9 wordt direct met pen 3 verbonden.
- dot display met één LM 3914:
  pen 9 wordt open gelaten.
- dot display met meerdere IC's:
  pen 9 van de eerste driver uit de cascade wordt verbonden met pen 1 van de volgende schakeling.
  Hetzelfde geldt voor de overige IC's van de cascade. Bij de laatste driver wordt pen 9 met pen 11 verbonden. Bij alle drivers, op de laatste na, wordt een weerstand van 20 kΩ parallel geschakeld over de negende LED. Een en ander is voorgesteld in figuur 18/6.2-45. Door deze schakeling wordt de laatste LED van ieder IC donker gestuurd als de dot overspringt naar het volgende IC.



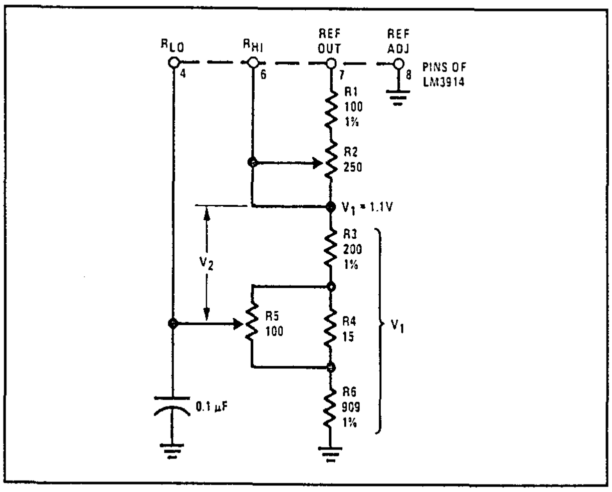
Figuur 18/6.2-45: Het cascaderen van LM 3914 schakelingen.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

Kleine drempelspanningen

Doordat de beide uiteinden van de weerstandsdeler toegankelijk zijn kan men de twee referenties op iedere gewenste waarde instellen. Wordt het spanningsverschil tussen beide referenties echter erg klein, dan kan men het best de schakeling van figuur 18/6.2-46 toepassen.

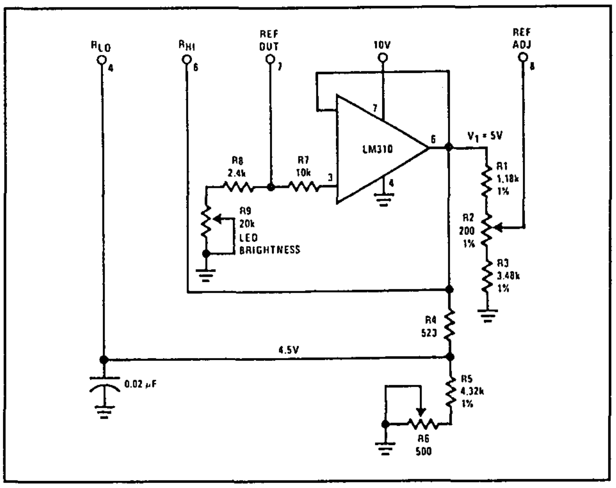
In dit voorbeeld wordt de drempelspanning ingesteld op slechts 20 mV, terwijl het meetbereik ligt tussen 0,9 en 1,1 V. Nadat men de totale weerstand tussen pen 7 en de massa heeft berekend aan de hand van de gewenste LED-stroom, wordt eerste de bovenste referentie R_{HI} ingesteld op de gewenste waarde (1,1 V). Nadien regelt men met R5 de onderste referentie af op 0,9 V.



Figuur 18/6.2-46: Hulpschakeling voor het instellen van de referenties bij een zeer klein meetgebied.

Het nadeel van deze schakeling is dat door het verdraaien van R2 de totale weerstand tussen pen 7 en de massa varieert en dus ook de LED-stroom.

In figuur 18/6.2-47 is een schakeling voorgesteld, waarbij de stroom door de LED's volledig onafhankelijk is van de instelling van beide referenties. In dit geval wordt een schakeling ontworpen met de twee referentiespanningen ingesteld op +5 V en +4,5 V. Eerst wordt de hoogste referentie ingesteld met R2, nadien de laagste met R6. Met behulp van R9 kan men de intensiteit van de LED's instellen zonder dat de referenties worden beïnvloed.



Figuur 18/6.2-47: Alternatieve schakeling voor het instellen van zeer kleine drempels.

Vergroten van de lineariteit bij het cascaderen

Ondanks de grote nauwkeurigheid van de weerstandsdelers kan men de nauwkeurigheid van gecascadeerde schakelingen verhogen door deze spanningsdelers extern in te stellen. Het schema daarvoor is getekend in figuur 18/6.2-48. In dit voorbeeld worden drie IC's gecascadeerd en bedraagt het meetbereik van de 30 LED's slechts 3 V. Deze 3 V wordt aangeboden aan de hoogste referentie-ingang van het derde IC en afgeregeld met R2. Door middel van drie identieke laagohmige precisie-weerstanden van 1% wordt deze 3 V verdeeld in 3 x 1 V en worden de aftakkingen van deze externe deler verbonden met de referentie-ingangen van de overige IC's.

Voorbeeld-schakelingen

– figuur 18/6.2-49:

Basis-schakeling rond een LM 3914. Uit dit schema volgt hoe men moet omgaan met de massapunten van het systeem. Alle punten

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

die aan de massa moeten liggen worden naar pen 2 van het IC gevoerd. Het wordt aanbevolen tussen deze pen en de voeding een kleine elektrolytische condensator te schakelen voor het onderdrukken van oscilleerneigingen. Deze schakeling heeft een bar uitlezing en een bereik van 0 tot 5 V.

– figuur 18/6.2-50:

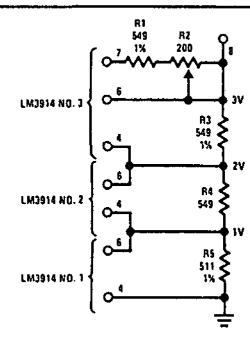
Uit dit voorbeeld volgt dat het niet noodzakelijk is dat de voedingsspanning voor de LED's uitvoerig wordt afgevlakt. De LED's worden rechtstreeks gevoed uit de gelijkgerichte spanning van de secundaire van een trafo. De constante stroombronnen in het IC zijn in staat de normaal fluctuerende LED-stroom te stabiliseren over het grootste deel van de halve periode. Deze schakeling heeft een bereik van 4,46 tot 5,54 V en is dus ideaal voor het testen van de voedingsspanning van TTL-schakelingen.

– figuur 18/6.2-51:

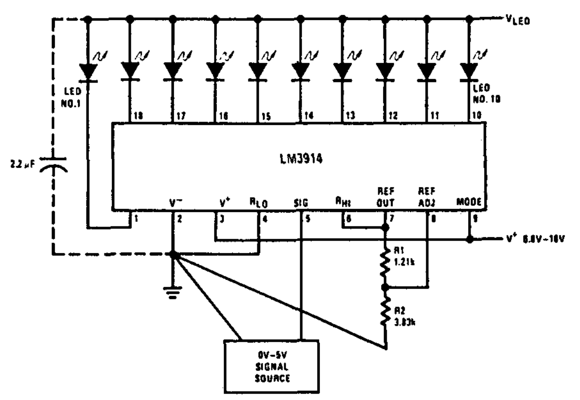
Een kleine uitbreiding rond de tiende LED zorgt voor een knipperende overbereik indicatie bij bar uitlezing. Als deze LED wordt aangestuurd zal de integrator R1/C1 ervoor zorgen dat deze LED gaat knipperen met een frequentie die bepaald wordt door de tijdconstante van deze onderdelen. Men kan het knooppunt van R1 en C1 ook met een andere kathode verbinden. Dan gaat deze LED en alle volgende knipperen.

– figuur 18/6.2-52:

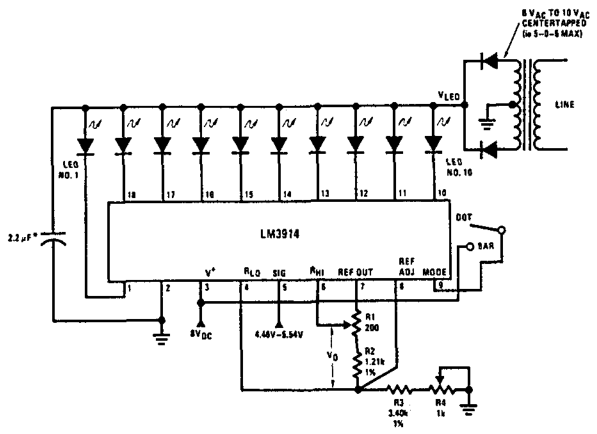
Een analoge meter met 20 segmenten en met het nulpunt in het midden.



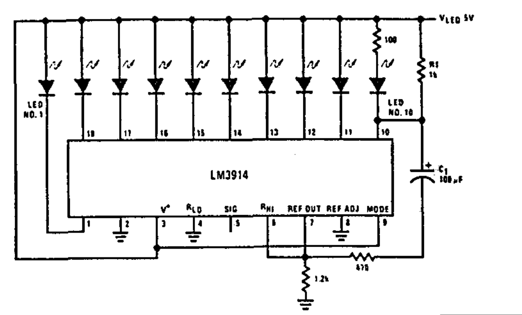
Figuur 18/6.2-48: Het verhogen van de nauwkeurigheid van gecascadeerde schakelingen.



Figuur 18/6.2-49: Basisschema rond de LM 3914.

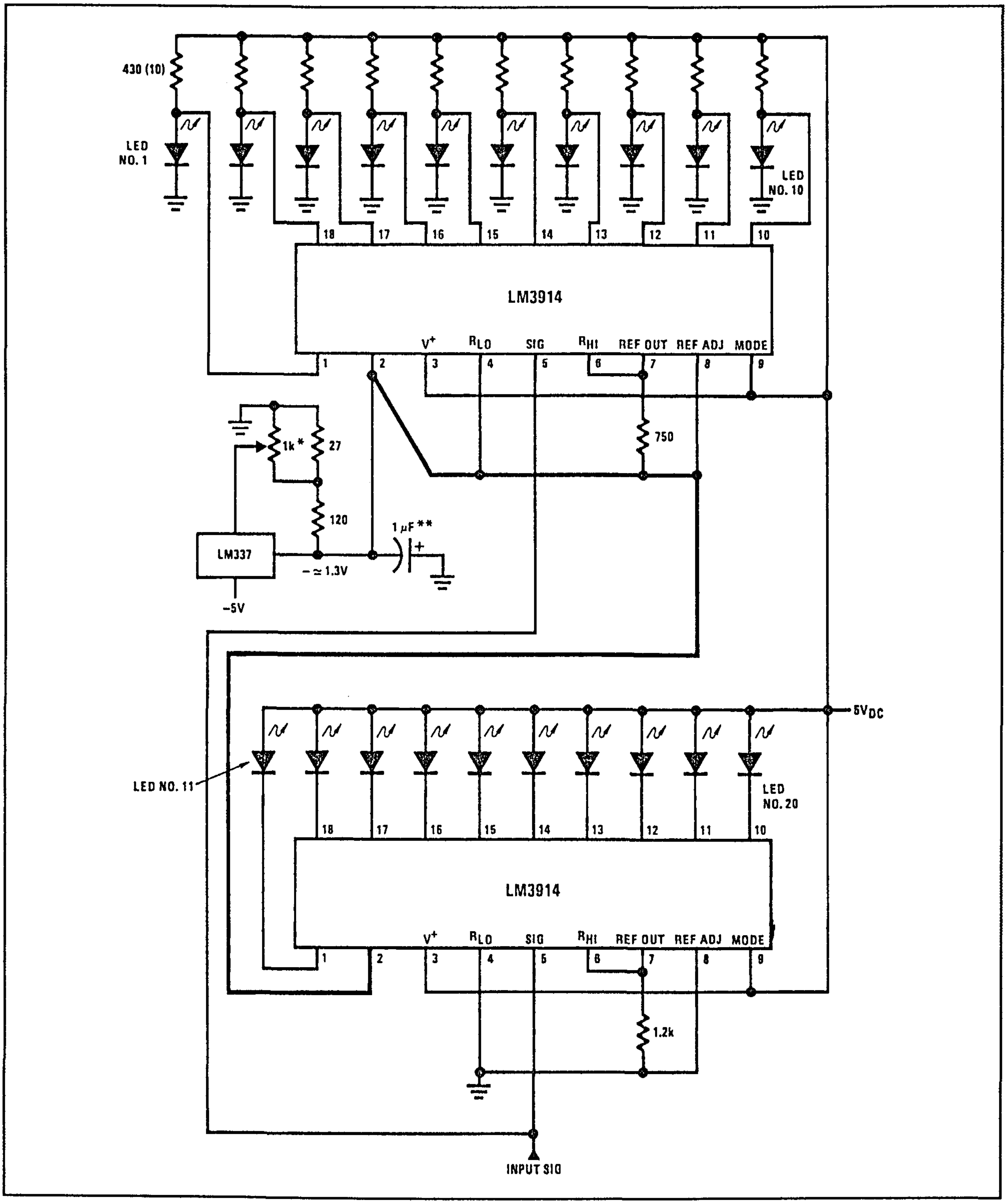


Figuur 18/6.2-50: Een 4,46 V tot 5,54 V meter zonder afvlakking voor de LED-spanning.



Figuur 18/6.2-51: Een schakeling met een knipperende tiende LED.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-52: Een analoge meter met middennul en 20 segmenten.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

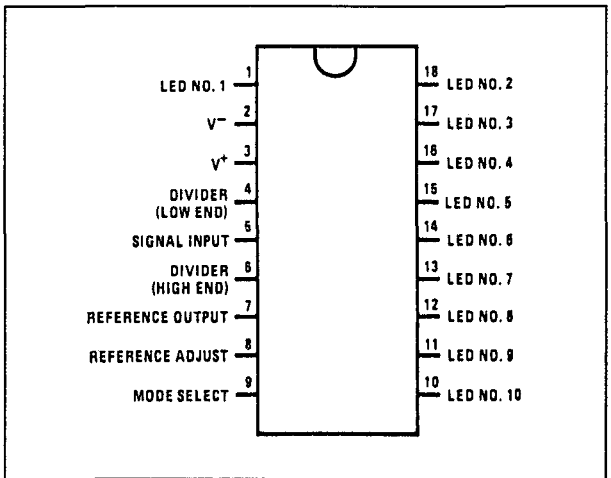
LM 3915

1 x 10 LED, bar/dot, logaritmisch

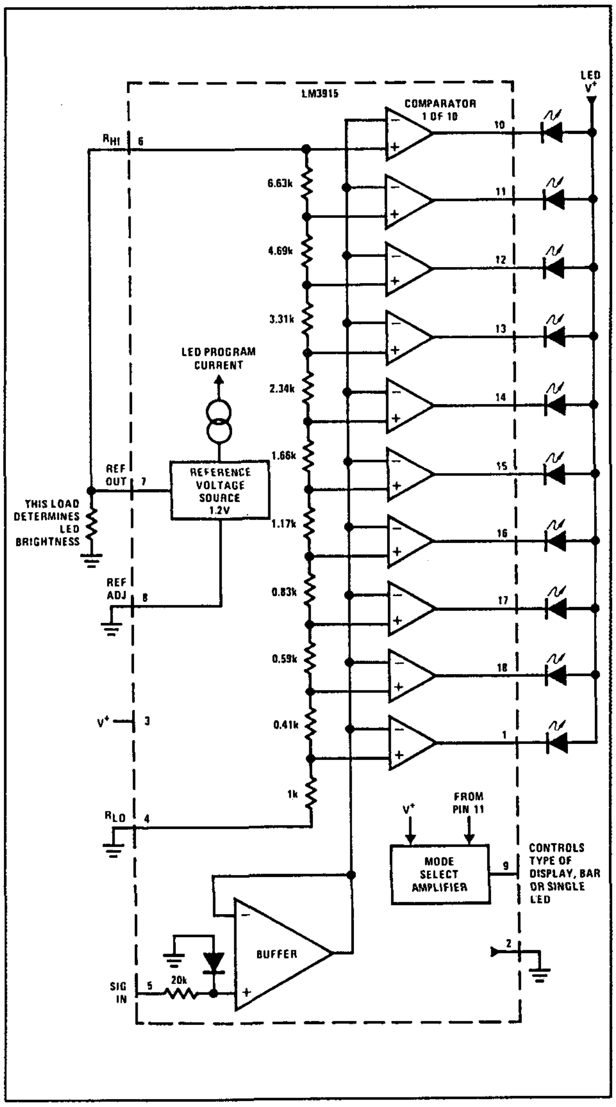
De LM 3915 van National Semiconductor is pen- en functie-compatible met de LM 3814. Het enige verschil is dat deze schakeling een lineair/logaritmische schaal heeft met stappen van 3 dB.

Technische gegevens

- fabrikant: National Semiconductor
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-53
- intern blokschema: figuur 18/6.2-54
- voedingsspanning:
  +3 V min.
  +25 V max.
- voedingsstroom: 9,2 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar/dot
- aantal elementen: 10
- principe: parallel met constante stroom
- schaalindeling: logaritmisch
- LED-stroom: 30 mA max.
- ingangsspanning: +/-35 V max.
- ingangsstroom: 100 nA max.
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: beschikbaar
  REF_{HI}: beschikbaar
- comparatordrempels: figuur 18/6.2-55
- interne referentie:
  1,2 V zelfstandig, echter tot 12 V te programmeren



Figuur 18/6.2-53: Aansluitgegevens van de LM 3915.



Figuur 18/6.2-54: Intern blokschema van de LM 3915.

Voorbeeld-schakelingen

- opmerking:

Vanwege de compatibiliteit van de LM 3915 met de LM 3914 kan men de meeste schakelingen die bij de 3914 beschreven zijn ook toepassen bij de 3915 en vice versa.

- figuur 18/6.2-56:

Luidspreker vermogen meter met een LM 3915. Het signaal over de luidspreker wordt rechtstreeks, dus zonder gelijkrichter, aan de ingang van de schakeling aangeboden. De meter heeft een schaal die geijkt is als volgt:

- LED1: 0,2 W

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

Output	dB	Min	Typ	Max	Output	dB	Min	Typ	Max
1	−27	0.422	0.447	0.531	6	−12	2.372	2.512	2.819
2	−24	0.596	0.631	0.750	7	−9	3.350	3.548	3.825
3	−21	0.841	0.891	1.059	8	−6	4.732	5.012	5.309
4	−18	1.189	1.259	1.413	9	−3	6.683	7.079	7.498
5	−15	1.679	1.778	1.995	10	0	9.985	10	10.015

Figuur 18/6.2-55: Comparatordrempels van de LM 3915.

- LED2: 0,4 W
- LED3: 0,8 W
- LED4: 1,0 W
- LED5: 3 W
- LED6: 8 W
- LED7: 13 W
- LED8: 25 W
- LED9: 50 W
- LED10: 100 W

De waarde van de weerstand R1 hangt af van de impedantie van de luidspreker. Voor 4 Ω moet R1 gelijk zijn aan 10 kΩ, voor 8 Ω aan 18 kΩ en voor 16 Ω aan 30 kΩ.

- figuur 18/6.2-57:

De LM 39xx IC's kunnen ook serieel aangestuurd worden als men werkt met hoge voedingsspanningen. In het voorbeeld is de LED-stroom ingesteld op 15 mA bij een voedingsspanning van 22 tot 28 V.

- figuur 18/6.2-58:

De LM 39xx IC's kunnen ook gebruikt worden voor het aansturen van LCD-segmenten. In het getekende voorbeeld wordt de backplane spanning afgeleid van de secundaire van een voedingstrafo. Om iedere gelijkspanning uit het signaal te filteren is het absoluut noodzakelijk dat alle segmenten door middel van condensatoren met de uitgangen van het IC verbonden worden. Zonder deze condensatoren kan er een gelijkspanning over de segmenten komen te staan, hetgeen dodelijk is voor de LCD's!

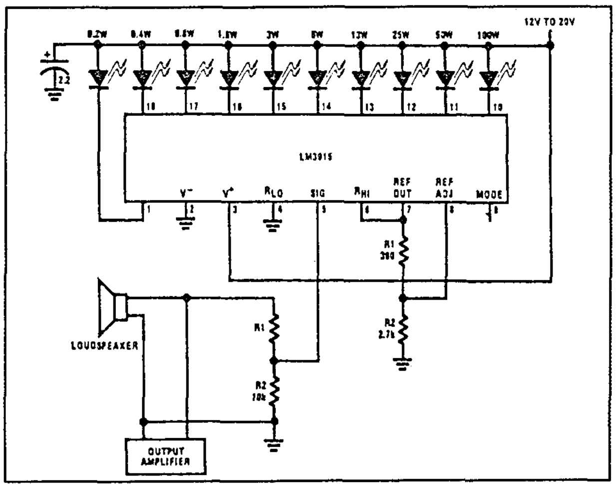
- figuur 18/6.2-59:

Eenvoudige cascade-schakeling met een bereik van 0 tot 60 dB. Uiteraard moeten de LED's op de manier bedraad worden zoals aangegeven in figuur 18/6.2-45. Met potentiometer R1 wordt de volle schaal waarde van IC1 afgeregeld op 316 mV. Nadien kan men met R4 de volle schaal waarde van het tweede IC afregelen op 10 V. Het nadeel van deze methode is dat beide IC's zeer ver uiteenlopende drempels hebben, waardoor de nauwkeurigheid van het eerste IC veel kleiner is dan deze van het tweede.

- figuur 18/6.2-60:

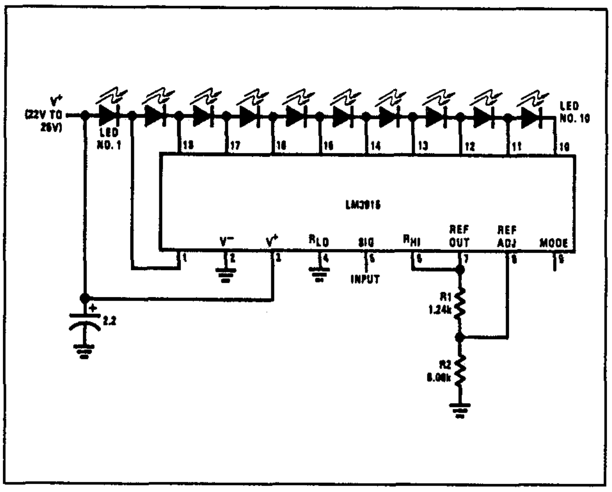
Verbeterde cascade-schakeling met een bereik van 60 dB. Nu worden beide einde schaal waarden ingesteld op 10 V, zodat de drempels identiek zijn.

De ingangsspanning van het eerste IC moet dan uiteraard met 30 dB versterkt worden. Daarvoor wordt een operationele versterker ingeschakeld, waarvan de versterkingsfactor precies op deze waarde wordt ingesteld.

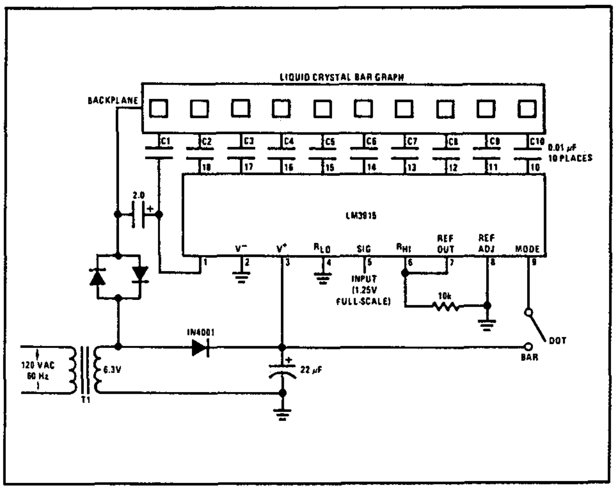


Figuur 18/6.2-56: Eenvoudige vermogensmeter voor een luidspreker.

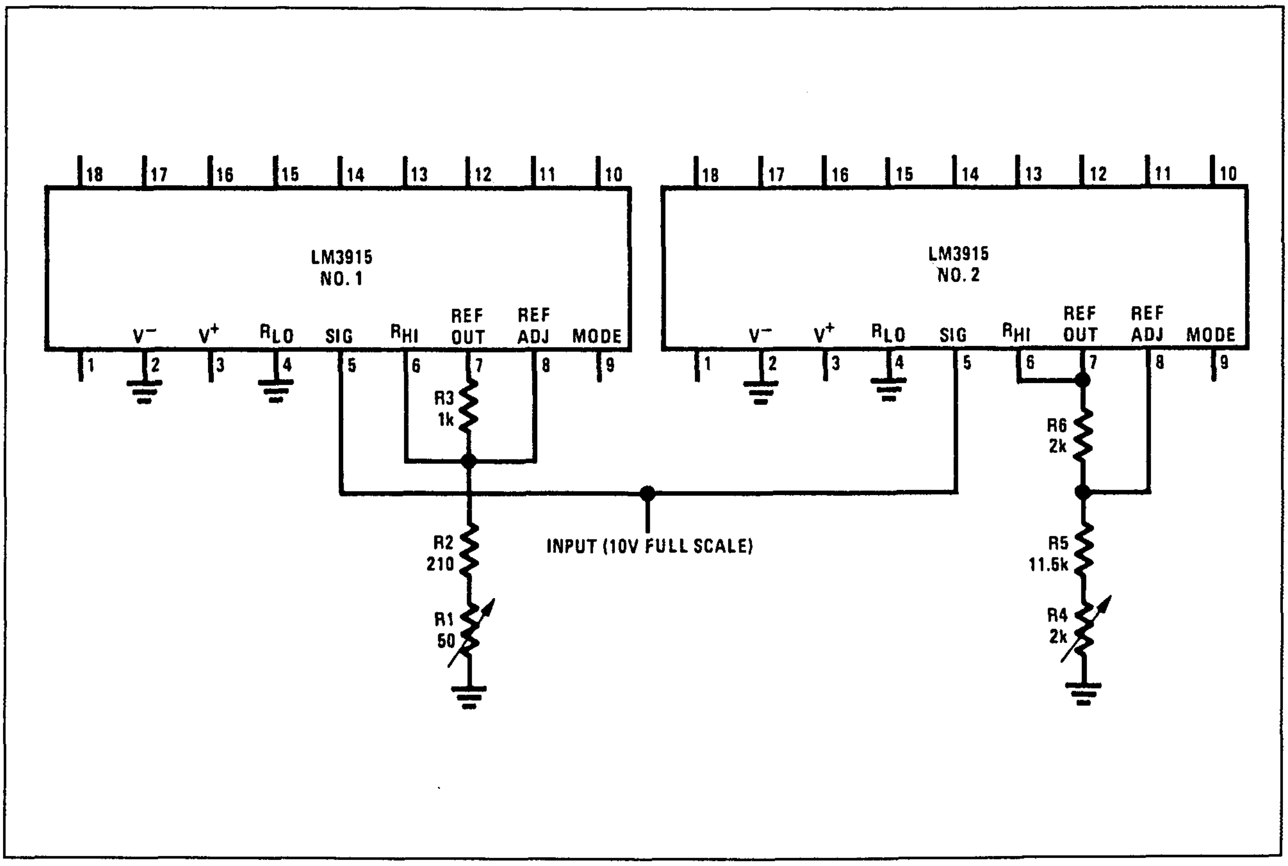
6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-57: Seriële voeding van de LED's bij IC's uit de LM 39xx-serie.

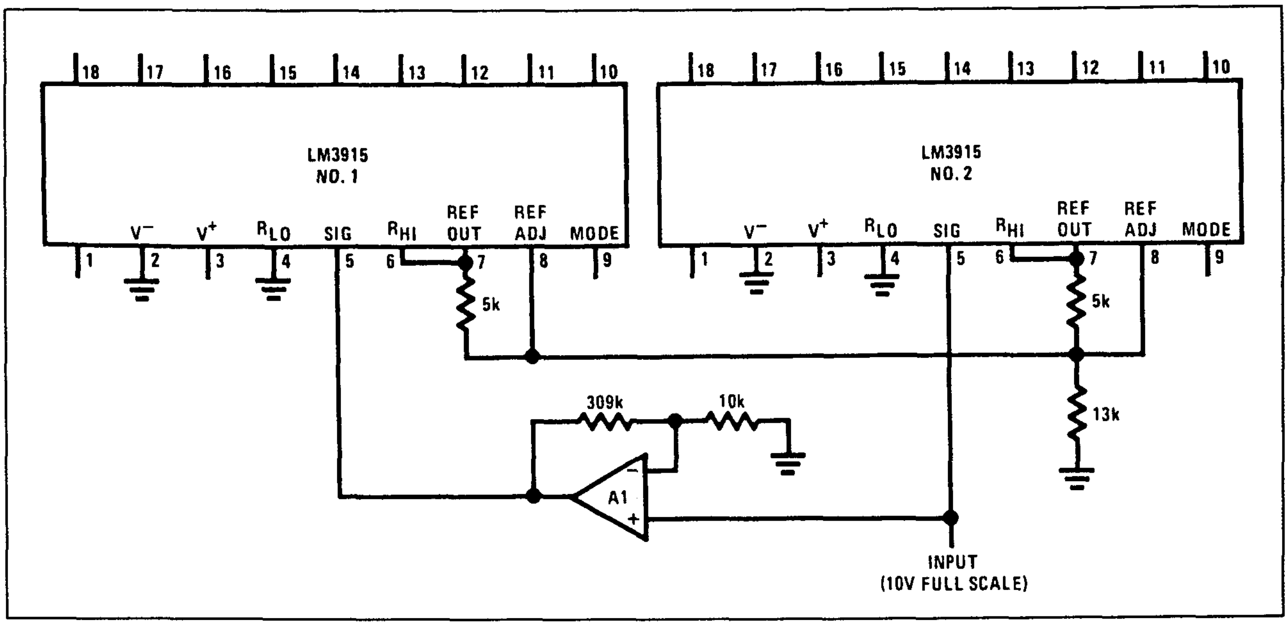


Figuur 18/6.2-58: Het sturen van LCD-segmenten met IC's uit de LM 39xx-reeks.



Figuur 18/6.2-59: Een eenvoudige logaritmische meter met een schaal tot 60 dB.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

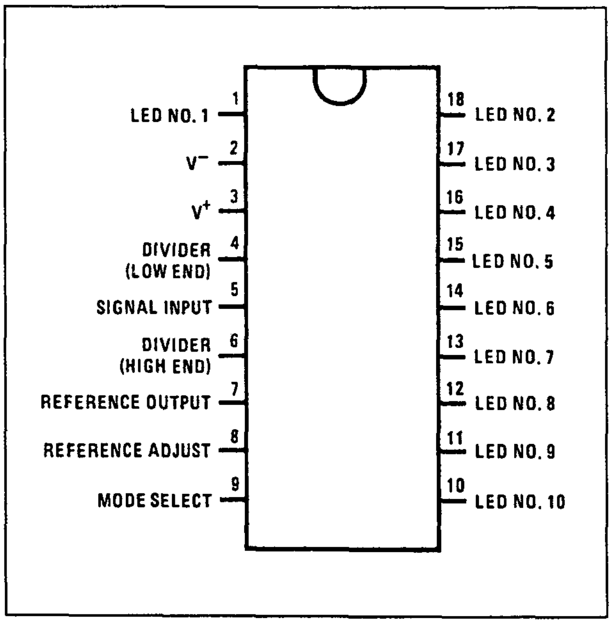


Figuur 18/6.2-60: Een verbeterde schakeling van een meter met een bereik tot 60 dB.

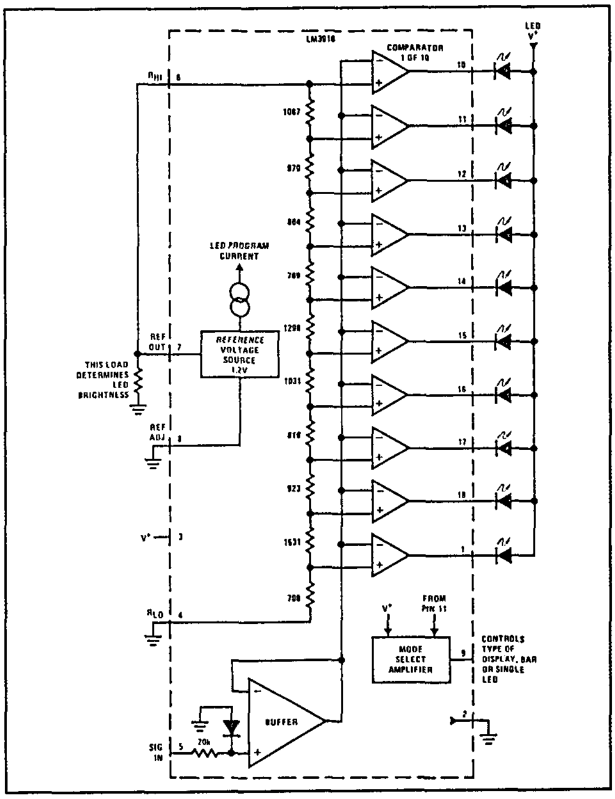
LM 3916

1 x 10 LED, bar/dot, VU-meter

De LM 3916 van National Semiconductor is pen- en functie-compatible met de LM 3814. Het enige verschil is dat deze schakeling een VU-meter schaal heeft met een bereik van -20 tot en met +3 dB.



Figuur 18/6.2-61: Aansluitgegevens van de LM 3916.



Figuur 18/6.2-62: Intern blokschema van de LM 3916.

Technische gegevens

– fabrikant: National Semiconductor

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-61
- intern blokschema: figuur 18/6.2-62
- voedingsspanning:
  +3 V min.
  +25 V max.
- voedingsstroom: 9,2 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar/dot
- aantal elementen: 10
- principe: parallel met constante stroom
- schaalindeling: VU-meter
- LED-stroom: 30 mA max.
- ingangsspanning: +/-35 V max.
- ingangsstroom: 100 nA max.
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: beschikbaar
  REF_{HI}: beschikbaar
- comparatordrempels: figuur 18/6.2-63
- interne referentie:
  1,2 V zelfstandig, echter tot 12 V te programmeren

Voorbeeld-schakelingen

- opmerking:

Vanwege de compatibiliteit met de LM 3914 kan men alle daar besproken voorbeeld-schakelingen ook toepassen bij de LM 3916 en vice versa.

- figuur 18/6.2-64:

Eenvoudige VU-meter met een bereik van -40 dB tot en met +3 dB met een bar uitlezing.

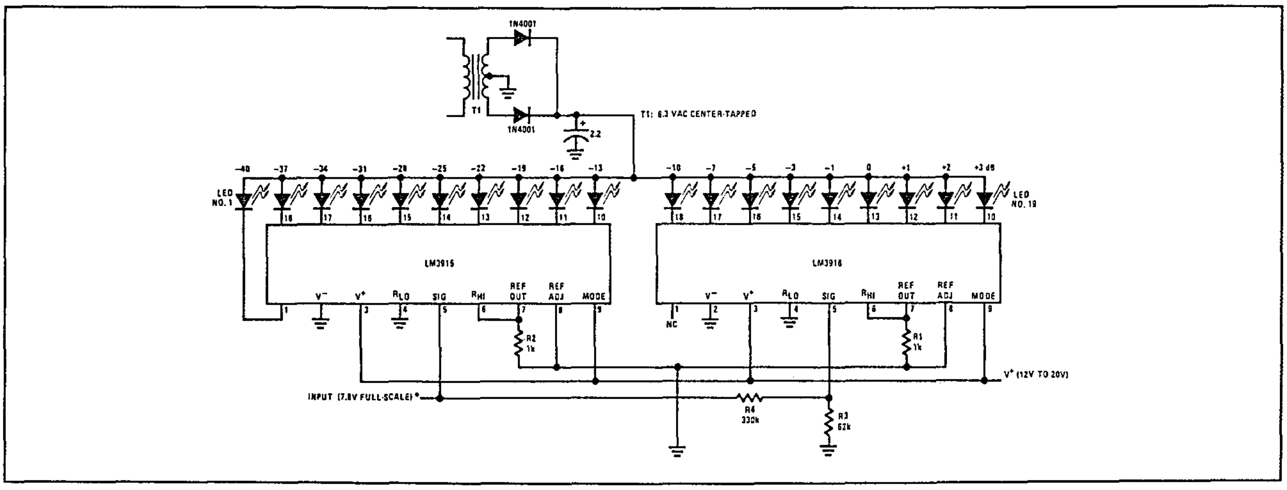
De LED's worden gevoed uit een nauwelijks afgevlakte gelijkgerichte wisselspanning. De twee IC's worden ingesteld op dezelfde referentiespanningen. Vandaar dat het noodzakelijk is de ingangsspanning voor het tweede IC te verzwakken, waarvoor de weerstandsdeler R4/R3 wordt ingeschakeld. De schakeling heeft een gevoeligheid van 7,8 V volle schaal.

- figuur 18/6.2-65:

Verbeterde schakeling van een VU-meter met een bereik van -40 dB tot en met +3 dB, maar nu met dot uitlezing. De twee IC's hebben identieke referentiespanningen en de ingangsspanning voor het eerste IC wordt versterkt door middel van de externe operationele versterker. Deze heeft een versterking van 16 dB. De twee diodes D1 en D2 zijn gewone Si signaaldioden, zoals 1 N 4148. De schakeling heeft een gevoeligheid van 1,25 V volle schaal.

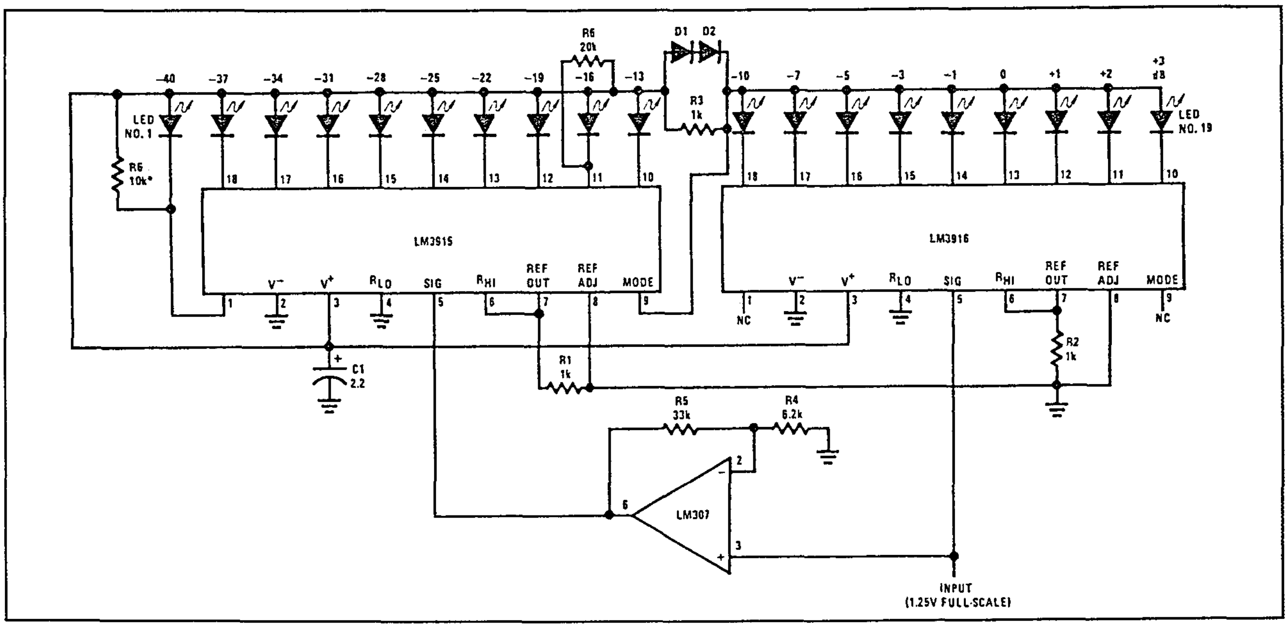
dB	Volts			dB	Volts		
	Min	Typ	Max		Min	Typ	Max
3	9.985	10.000	10.015	−3 ± ½	4.732	5.012	5.309
2 ± ¼	8.660	8.913	9.173	−5 ± ½	3.548	3.981	4.467
1 ± ¼	7.718	7.943	8.175	−7 ± 1	2.818	3.162	3.548
0 ± ¼	6.879	7.079	7.286	−10 ± 1	1.995	2.239	2.512
−1 ± ½	5.957	6.310	6.683	−20 ± 1	0.631	0.708	0.794

Figuur 18/6.2-63: Comparatordrempels van de LM 3916.



Figuur 18/6.2-64: Eenvoudige VU-meter met een bereik van -40 tot +3 dB.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-65: Verbeterde VU-meter met een bereik van -40 tot +3 dB.

TDA 1594

1 x 11 LED, bar/dot, lineair

De TDA 1594 is een verouderde bar/dot driver van Philips, die 11 LED's met een lineaire schaalindeling kan aansturen. Het IC heeft een bias-ingang waarmee men de LED-stroom kan instellen en een interne referentiespanning.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-66
- intern blokschema: figuur 18/6.2-66
- voedingsspanning:
  +7,5 V min.
  +23 V max.
- voedingsstroom: 6 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar/dot
- aantal elementen: 11
- principe: parallel met constante stroom naar massa
- schaalindeling: lineair
- LED-stroom: 0 - 25 mA max.

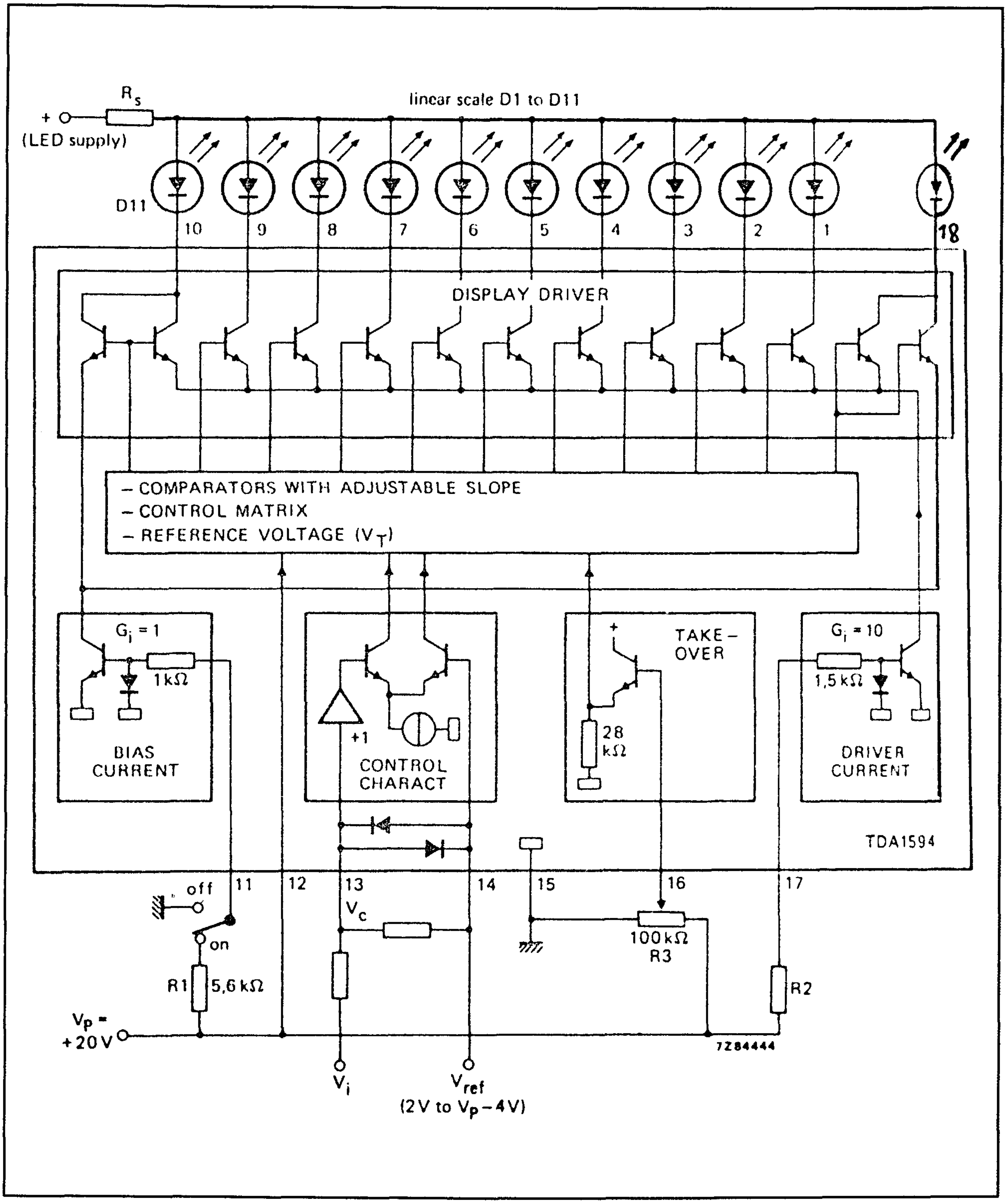
Nadere gegevens ontbreken.

Voorbeeld-schakeling

- figuur 18/6.2-67:

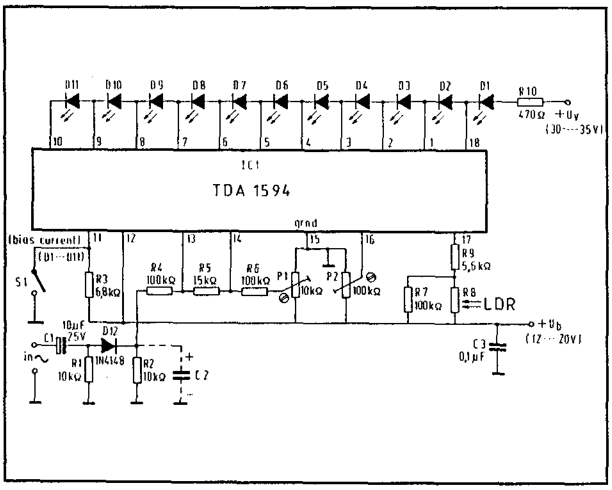
Eenvoudige schakeling van een uitsturingsmeter, waarbij de LED's in serie worden geschakeld en de knooppunten tussen de LED's naar de IC-aansluitingen gaan. De LDR op pen 17 zorgt ervoor dat de LED-stroom automatisch wordt aangepast aan de omgevingsbelichting.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-66: Intern schema en aansluitgegevens van de TDA 1594.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-67: Voorbeeld-schakeling rond de TDA 1594.

UAA 180

1 x 12 LED, bar, lineair

Bij de UAA 180 van Siemens worden 12 LED's aangestuurd in drie groepen van vier. In iedere groep moeten identieke LED's worden gebruikt, het mengen van kleuren in één groep is niet toegestaan. De LED's worden door middel van open collector uitgangen naar de massa geschakeld, maar in deze kring zijn constante stroombronnen opgenomen.

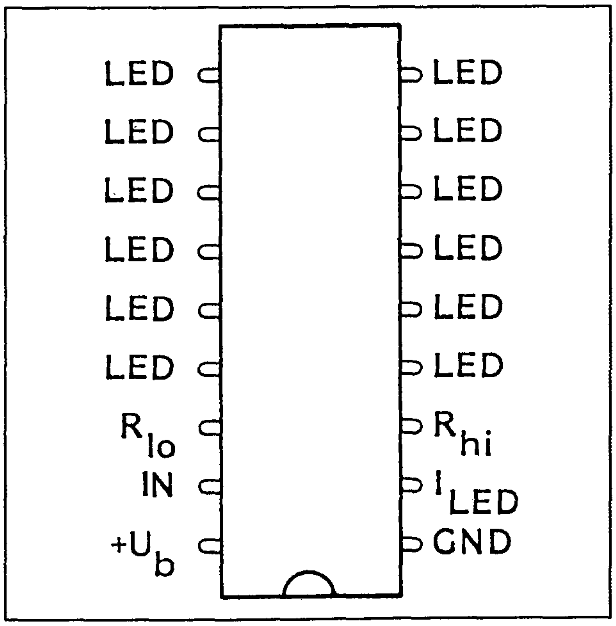
De interne weerstandsdeler is aan beide uiteinden toegankelijk, maar er worden nogal wat beperkingen gesteld aan het spanningsverschil tussen beide referenties. Dit spanningsverschil bepaalt namelijk ook de mode van de schakeling.

De minimale spanning tussen beide referenties bedraagt ongeveer 1 V. De lichtband zal zich dan geleidelijk van LED naar LED uitbreiden, met toenemende intensiteit van de LED die nieuw wordt aangestuurd. Naarmate het spanningsverschil tussen beide referenties stijgt zal de overgang van LED naar LED steeds abrupter verlopen. Bij een verschil van meer dan 4 V werkt de schakeling volledig abrupt.

De LED-stroom is in te stellen tussen 0 en 10 mA door een weerstand tussen de 1 kΩ en de 100 kΩ te schakelen tussen pen 2 en de massa.

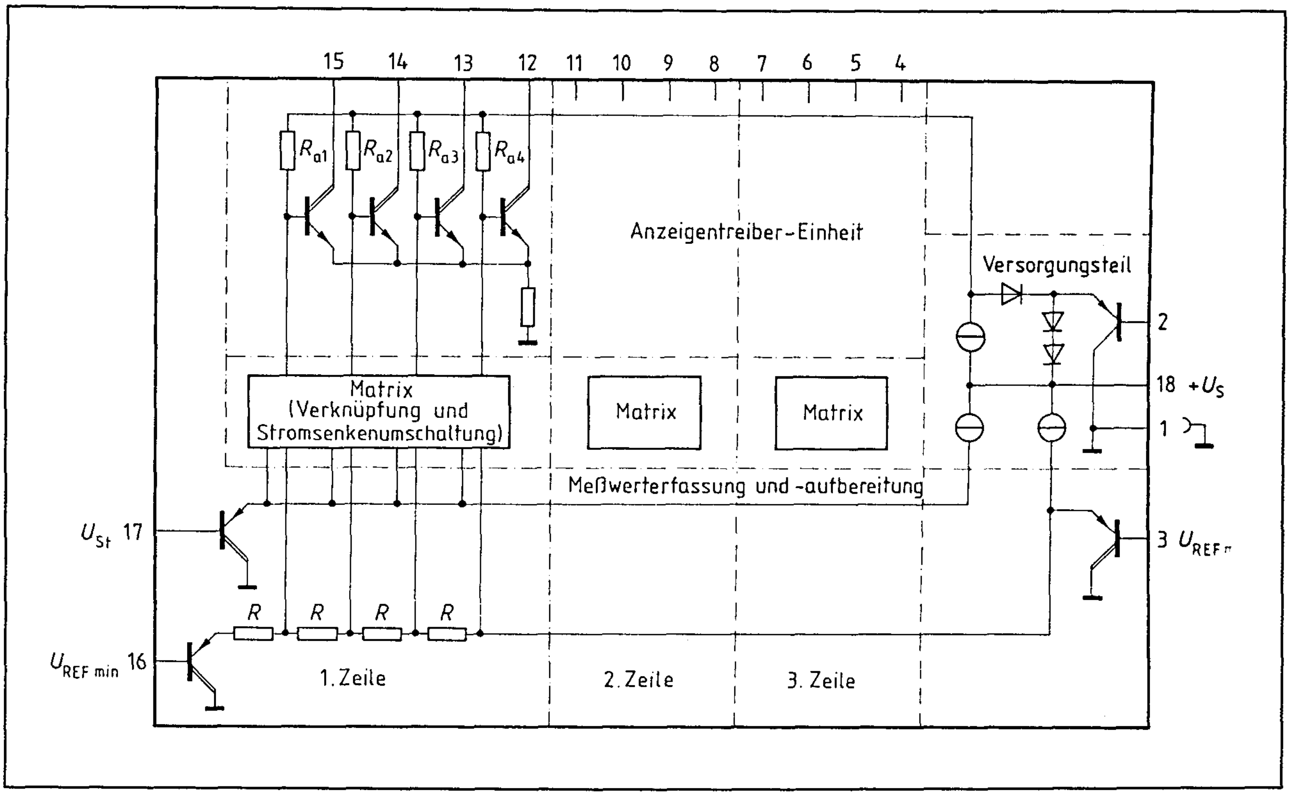
Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-68
- intern blokschema: figuur 18/6.2-69
- voedingsspanning:
  +9 V min.
  +18 V max.
- voedingsstroom: 8,2 mA max.
- soort uitlezing: LED, bar
- aantal elementen: 12
- principe: parallel/serieel met interne stroombron
- schaalindeling: lineair
- LED-stroom: 10 mA max.
- ingangsspanning: +6 V max.
- ingangsstroom: 300 nA typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: vrij beschikbaar
  REF_{HI}: vrij beschikbaar

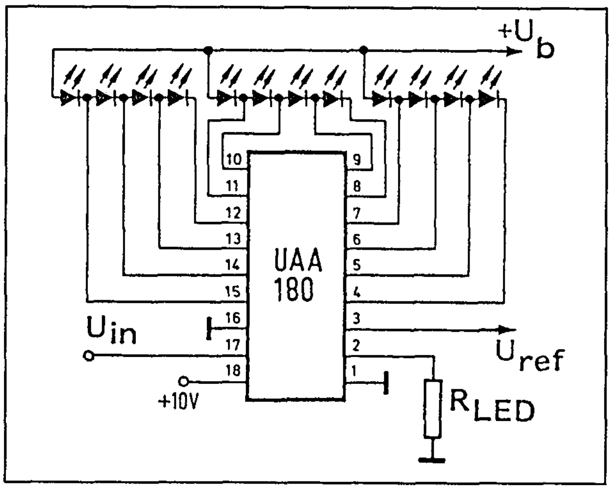


Figuur 18/6.2-68: Aansluitgegevens van de UAA 180.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-69: Intern blokschema van de UAA 180.



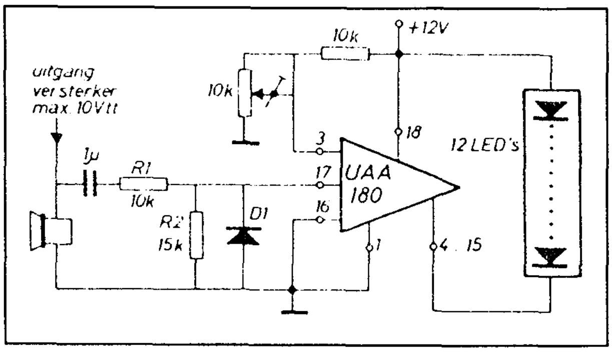
Figuur 18/6.2-70: Basisschakeling rond de UAA 180.

Voorbeeld-schakelingen

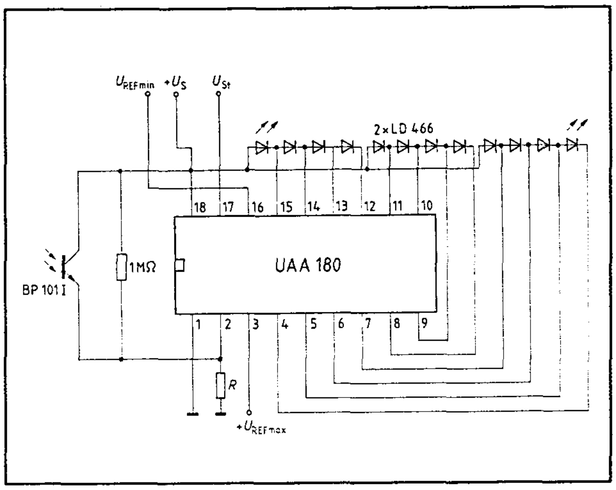
– figuur 18/6.2-70:
Standaard schakeling rond de UAA 180, waarbij de laagste referentie op pen 16 met de massa wordt verbonden en de hoge referentie op pen 3 met een externe referentiespanning.
– figuur 18/6.2-71:
Het gebruik van een UAA 180 als uitsturings-controle van een versterker. De luidsprekerspanning, die maximaal 10 V mag bedragen, wordt enkelfasig gelijkgericht en zonder afvlakking aan de ingang van de schakeling aangeboden.
– figuur 18/6.2-72:
Het automatisch aanpassen van de LED-intensiteit aan de omgevingsbelichting. De waarde van weerstand R is afhankelijk van de gebruikte foto-transistor, maar ligt tussen de 2,2 kΩ en de 100 kΩ.
– figuur 18/6.2-73:
Cascadering van twee of meerdere UAA 180 is zonder problemen mogelijk.
Het volstaat de REF-ingangen in serie te schakelen (pen 3 aan pen 16) en de gehele weerstandsdeler te voeden tussen de referentiespanningen.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

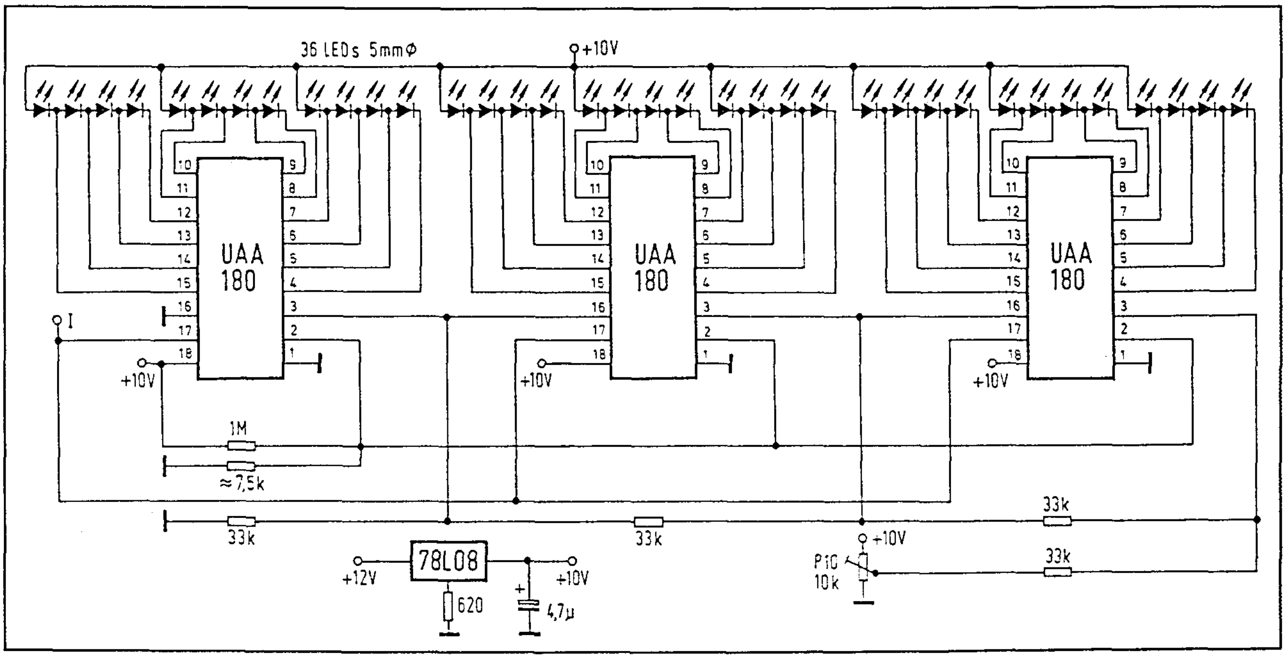
Omdat er blijkbaar nogal wat spreiding zit op de weerstanden wordt aanbevolen de interne weerstandsdeler te overbruggen door een laagohmige externe deler, samengesteld uit nauwkeurige weerstanden, in dit geval 4 x 33 kΩ. Deze bestaat uit zoveel weerstanden als er IC's in de cascade aanwezig zijn. De knooppunten gaan naar de referentie-ingangen van de IC's. De analoge ingangen kunnen parallel worden geschakeld en verbonden met de ingangsspanning. Op deze manier kan men tot maximaal zeven UAA 180 schakelingen cascaderen.



Figuur 18/6.2-71: Een UAA 180 wordt gebruikt als uitsturingsmeter van een versterker.



Figuur 18/6.2-72: Het automatisch aanpassen van de LED-intensiteit aan de omgevingsbelichting.



Figuur 18/6.2-73: Het cascaderen van meerdere UAA 180 IC's gaat zonder problemen.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

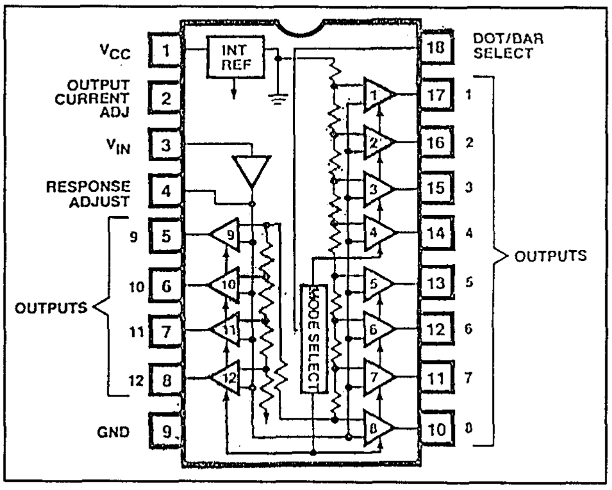
XR-2279

1 x 12 LED, bar/dot, logaritmisch

Niet zo bekende schakeling van Exar, die echter toch veel mogelijkheden heeft. De mode is omschakelbaar tussen dot en bar, de uitgangsstroom is instelbaar, het bereik gaat van -27 dB tot en met +6 dB. Het referentie-punt is extern instelbaar. De uitgangstrappen worden stroomgestuurd door middel van een extern programmeerbare stroombron.

Technische gegevens
- fabrikant: Exar
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-74
- intern blokschema: figuur 18/6.2-74
- soort uitlezing: LED, bar/dot
- aantal elementen: 12
- principe: parallel met interne stroombron
- schaalindeling: logaritmisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: intern aan massa
  REF_{HI}: intern aan instelbare referentie
- comparatordrempels:
  -27 dB tot +6 dB

Nadere gegevens ontbreken.



Figuur 18/6.2-74: Intern schema en aansluitgegevens van de XR-2279.

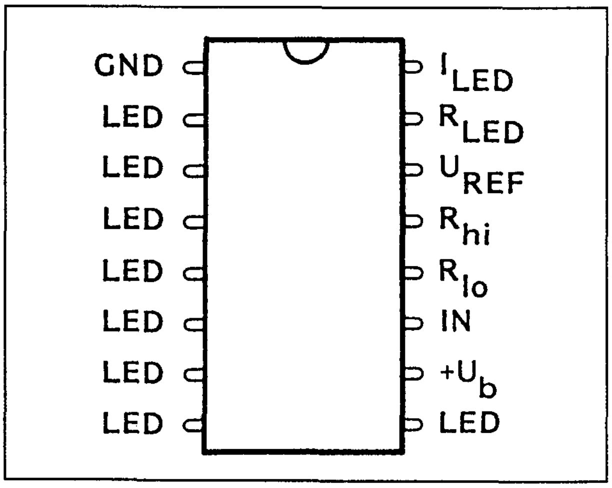
UAA 170

1 x 16 LED, dot, lineair

De UAA 170 van Siemens kan 16 LED's aansturen in vier groepen van vier LED's.
De twee referenties zijn extern beschikbaar.
Als het spanningsverschil tussen beide referenties kleiner is dan ongeveer 1,4 V zal de dot niet abrupt van LED naar LED springen, maar geleidelijk met af- en toenemende intensiteit. Naarmate het spanningsverschil groter wordt zal de overgang van LED naar LED abrupter worden. Als het spanningsverschil tussen beide referentie-aansluitingen groter is dan 4 V springt de dot zonder overgang van LED naar LED. De eerste en de laatste LED blijven branden als de ingangsspanning kleiner is dan de laagste of groter dan de grootste referentiespanning. Dit is een punt waarop men terdege moet letten bij het cascaderen van deze schakeling!
De LED-stroom is eenvoudig te programmeren door het aansluiten van een weerstand tussen de pennen 14 en 16 en van een weerstand tussen pen 15 en de massa.
Op pen 14 staat een interne referentiespanning van 1,4 V tot 6,0 V ter beschikking.

Technische gegevens
- fabrikant: Siemens
- behuizing: DIL-16
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-75
- intern blokschema: figuur 18/6.2-76
- voedingsspanning:
  +11 V min.
  +18 V max.
- voedingsstroom: 10 mA max.
- soort uitlezing: LED, dot
- aantal elementen: 16
- principe: parallel/serieel met interne stroombron
- schaalindeling: lineair
- LED-stroom: 25 mA max.
- ingangsspanning: +6 V max.
- ingangsstroom: 0,2 μA typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: extern beschikbaar
  REF_{HI}: extern beschikbaar
- interne referentie: 6,0 V max.

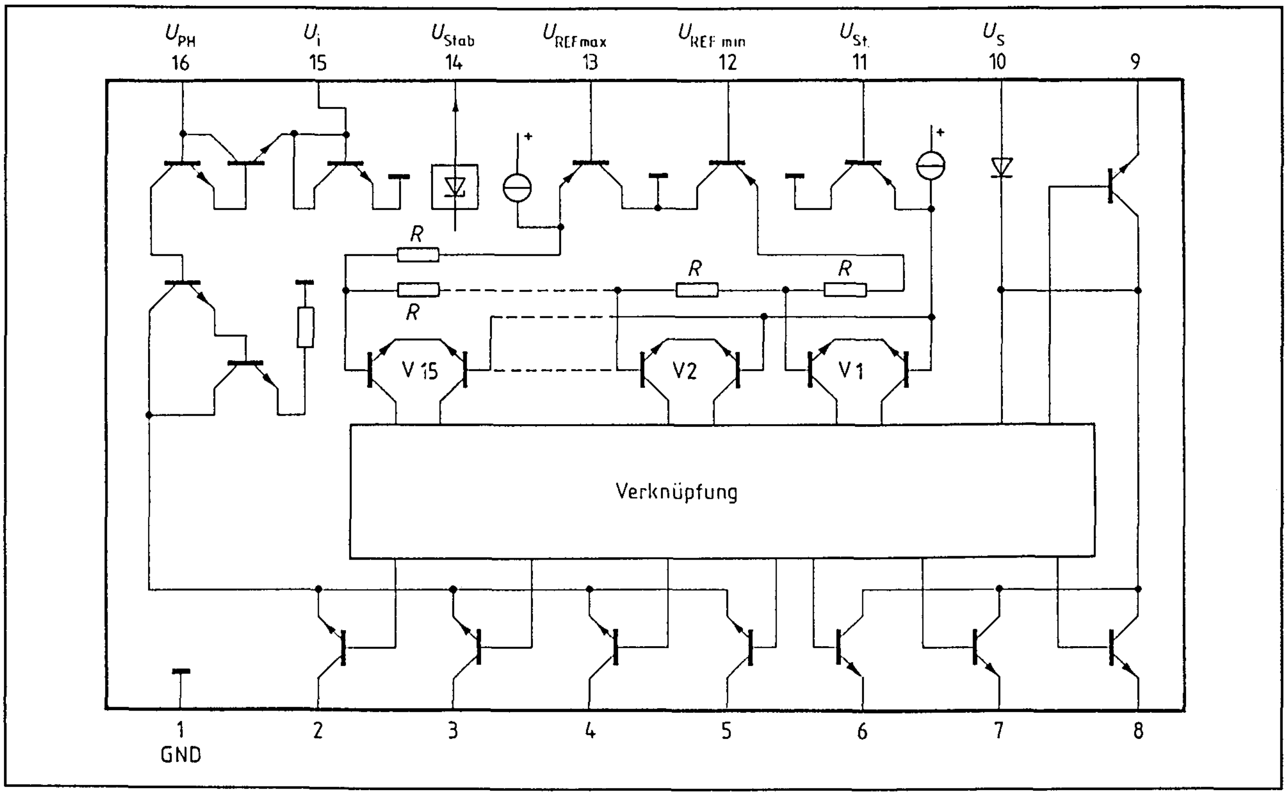
6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-75: Aansluitgegevens van de UAA 170.

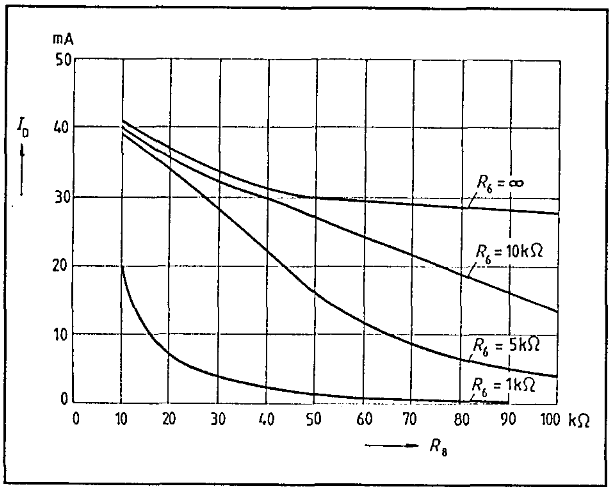
Intensiteitssturing

De LED-stroom wordt ingesteld door een weerstand op te nemen tussen pen 15 en de massa en door een weerstand te schakelen tussen de interne referentie (pen 14) en pen 16. In de meeste gevallen kiest men voor de eerste weerstand een waarde van 1 kΩ en past nadien met behulp van de tweede weerstand de LED-stroom aan.
De waarde van deze weerstand ligt tussen 10 kΩ en 40 kΩ. In de tabel van figuur 18/6.2-77 is het verband gegeven tussen de weerstand R6 (van pen 15 naar de massa), weerstand R8 (tussen de pennen 14 en 16) en de LED-stroom. Let er dus op dat de stroom stijgt als men de waarde van de weerstand tussen pen 15 en de massa laat toenemen!
Let er bovendien op dat het, door een verkeerde keuze van deze weerstanden, heel goed mogelijk is een LED-stroom tot 40 mA in te stellen, hetgeen de schakeling zwaar overbelast!



Figuur 18/6.2-76: Intern blokschema van de UAA 170.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-77: Verband tussen de weerstanden en de LED-stroom.

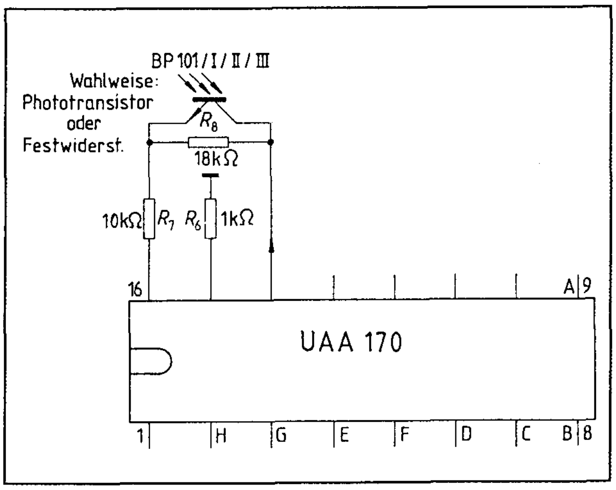
Voorbeeld-schakelingen

– figuur 18/6.2-78:
Het automatisch aanpassen van de LED-intensiteit aan de omgevingsbelichting door middel van een foto-transistor.
Dit onderdeel wordt opgenomen tussen de pennen 14 en 16. De weerstand parallel aan de foto-transistor legt de minimale LED-stroom vast, de waarde is afhankelijk van de eigenschappen van de fotogevoelige halfgeleider.

– figuur 18/6.2-79:
Basis-schakeling rond de UAA 170. De bovenste referentie-ingang van de weerstandsdeler, pen 13, wordt hier aangesloten op de loper van een potentiometer. Deze is geschakeld tussen de massa en de referentie-uitgang op pen 14.
Op deze manier wordt het meetbereik vast gelegd. De onderste referentie-ingang van de weerstandsdeler (pen 12) ligt aan de massa.

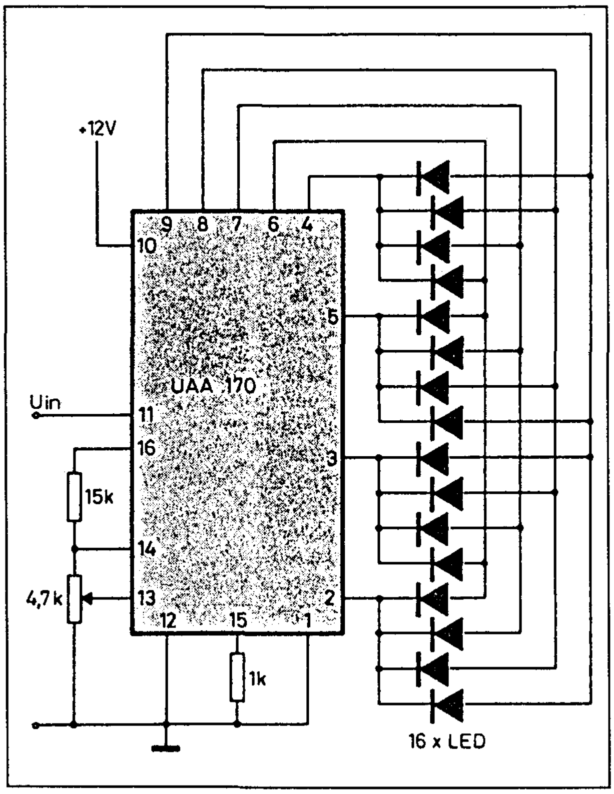
– figuur 18/6.2-80:
Schakeling van een elektronische kamerthermometer met een schaal van 15 tot 30 °C.
Als temperatuursensor wordt een NTC gebruikt van het type K11 met een weerstand bij 25 °C van 100 kΩ.

– figuur 18/6.2-81:
Het cascaderen van meerdere UAA 170's is niet zo eenvoudig.
De laatste LED D16 van de rechter schakeling blijft immers branden als de tweede schakeling geactiveerd wordt. Hetzelfde geldt voor de eerste LED D17 van de tweede UAA 170 als de spanning zo klein is dat alleen de eerste schakeling LED's aanstuurt. Vandaar dat deze twee LED's uit de kolom verwijderd moeten worden en elders op een verdekte plaats op de print gemonteerd. Zij moeten in ieder geval wél in de schakeling aanwezig zijn! LED D15 en LED D18 staan dan naast elkaar.
Op het "gat" in de uitlezing dat daardoor ontstaat op te vangen moet men de bovenste referentie-ingang van de eerste UAA 170 en de onderste referentie-ingang van de tweede UAA 170 op een speciale manier bedraden. Deze worden kruiselings verbonden over de weerstand van 6,2 kΩ. Daardoor wordt de onderste referentie van het tweede IC ingesteld op een spanning die lager is dan de bovenste referentie van het eerste IC en wordt het "gat" gevuld. De schakeling heeft een bereik van 0 tot +5 V. Beide analoge ingangen van de IC's worden parallel geschakeld.

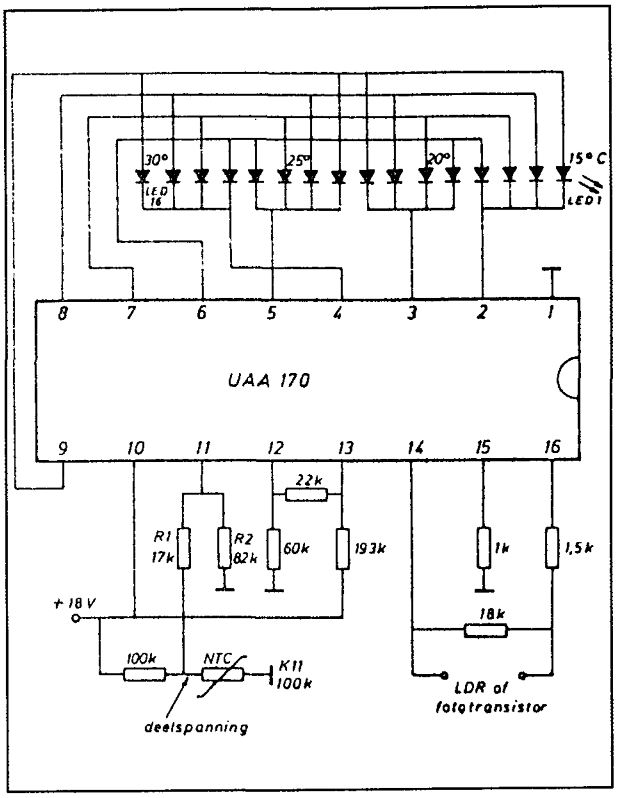


Figuur 18/6.2-78: Het automatisch aanpassen van de LED-stroom aan de omgevingsbelichting.

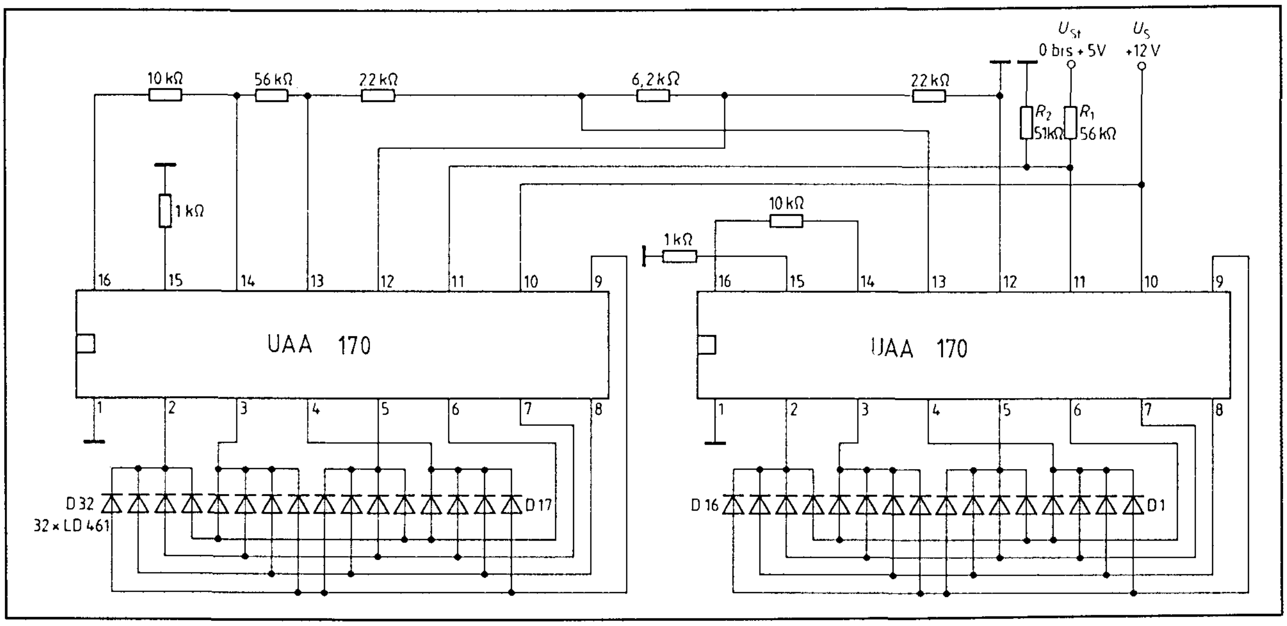
6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-79: Basisschakeling rond de UAA 170 met de laagste referentie aan de massa en de hoogste aan de interne referentie.



Figuur 18/6.2-80: De UAA 170 als kamerthermometer.



Figuur 18/6.2-81: Het cascaderen van UAA 170 IC's.

PCF 1303 T

1 x 18 LCD, bar/dot, lineair

De PCF 1303 T is de enige van de besproken schakelingen, die ontworpen is voor het besturen van LCD-kolommen. De schakeling bezit een ingebouwde oscillator voor het genereren van de noodzakelijke wisselspanningssignalen voor het besturen van de LCD-segmenten. Er is slechts één backplane-uitgang. De oscillator wordt gestuurd door een RC-netwerk tussen de voeding, pen 1 en de massa. De frequentie van de uitleessturing moet ingesteld worden op 100 Hz.
De schakeling is zeer universeel opgezet. Beide uiteinden van de interne weerstandsdeler zijn vrij beschikbaar. Er is een mode selector, waarmee men kan omschakelen tussen dot en bar uitlezing.
Opgemerkt moet worden dat de schakeling principieel anders werkt dan alle overige schakelingen. Er is slechts één comparator aanwezig. De knooppunten van de interne weerstandsdeler gaan via elektronische schakelaars naar een ingang van deze comparator. De analoge ingangsspanning wordt aan de andere ingang aangeboden.
Dat deze dynamische besturing kon worden toegepast is uiteraard een rechtstreeks gevolg van het feit dat er toch een oscillator ingebouwd moest worden voor het besturen van de LCD-elementen!

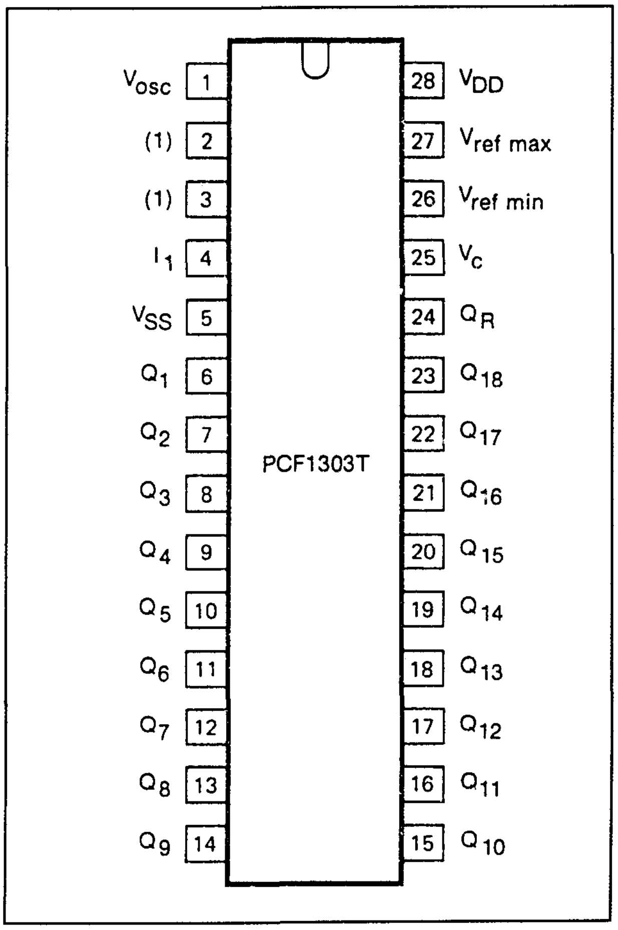
Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- behuizing: DIL-28
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-82
- intern blokschema: figuur 18/6.2-83
- voedingsspanning: +25 V max.
- voedingsstroom: 2,0 mA max.
- soort uitlezing: LCD, bar/dot
- aantal elementen: 18
- principe: vierkantgolfsturing
- schaalindeling: lineair
- LCD-stroom: 0,4 mA max.
- ingangsspanning: U_B max.
- ingangsstroom: 1 µA typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: vrij beschikbaar
  REF_{HI}: vrij beschikbaar
- minimaal verschil tussen referenties: 3,0 V
- tolerantie op drempels: +/-50 mV
- frequentie oscillator: 100 Hz typisch
- DC-component over LCD-segment: 25 mV max.
- mode-besturing:
  pen 4 aan voeding: bar
  pen 4 aan massa: dot

Voorbeeld-schakeling

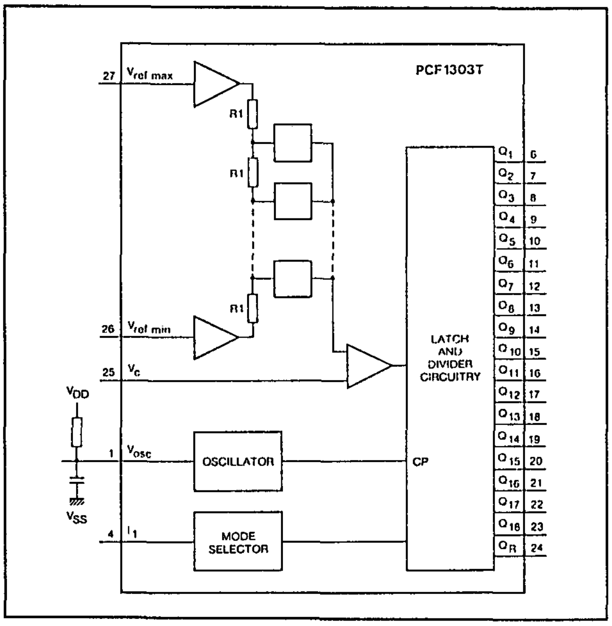
- figuur 18/6.2-84:

Standaard schakeling rond de PCF 1303 T. De twee referentiespanningen worden afgeleid uit de weerstandsdeler tussen de voeding en de massa.

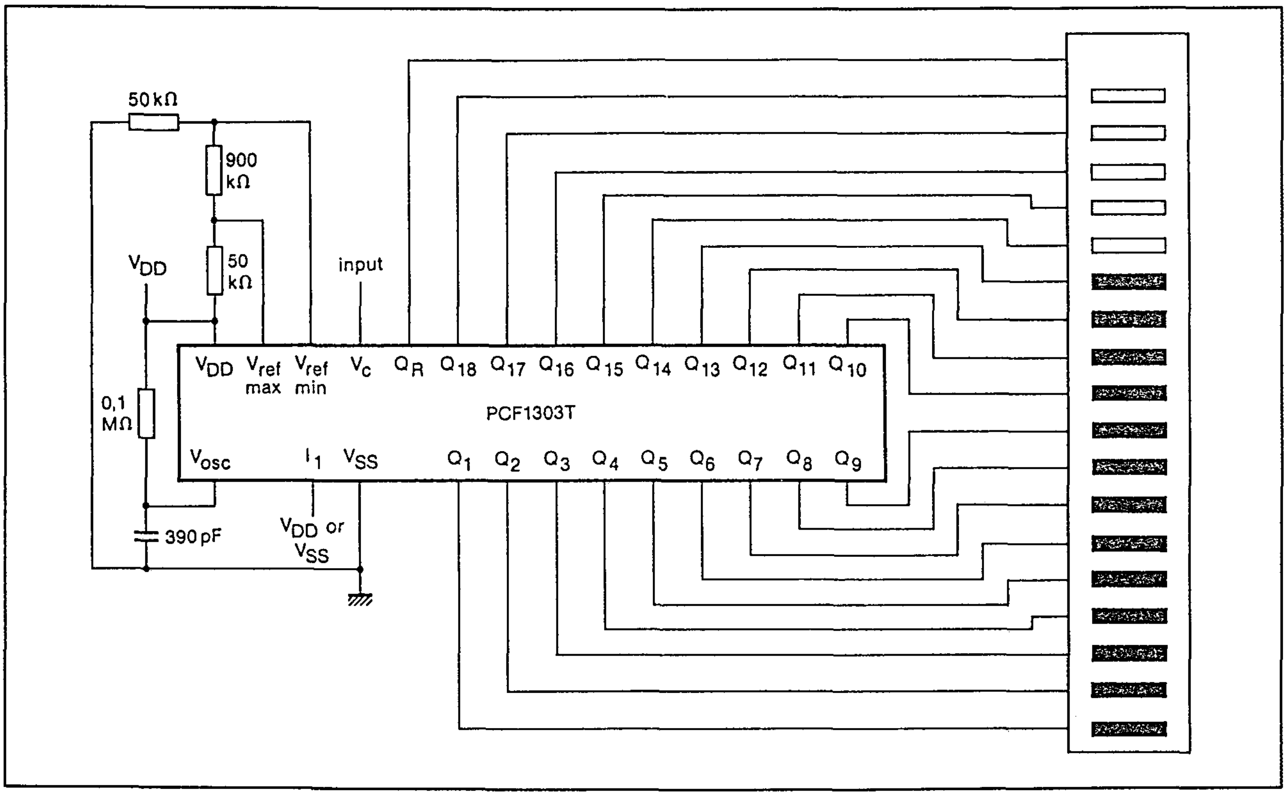


Figuur 18/6.2-82: Aansluitgegevens van de PCF 1303 T.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-83: Intern blokschema van de PCF 1303 T.



Figuur 18/6.2-84: Standaard schakeling rond de PCF 1303 T.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

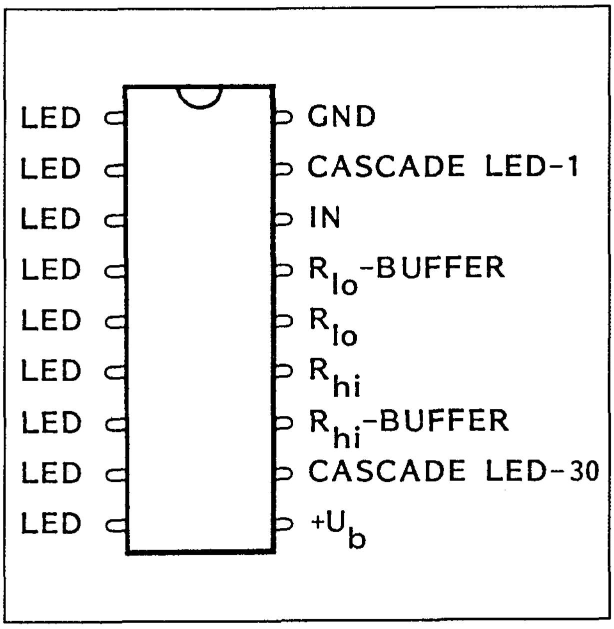
U 1096 B

1 x 30 LED, dot, lineair

De U 1096 B van Telefunken is de meest uitgebreide en universele lineaire bardriver die op de markt is. De schakeling stuurt uit slechts 9 pennen niet minder dan 30 LED's individueel aan. Het door Telefunken ontwikkelde systeem wordt "TELEPAREL" genoemd. De 30 LED's zijn op een speciale manier met elkaar verbonden en de sturing ontstaat door de uitgangspennen ofwel "L", ofwel "H" ofwel "tri-state" te maken.
De schakeling heeft speciale voorzieningen waardoor het erg eenvoudig is meerdere IC's te cascaderen. Zo zijn er twee ingangen aanwezig, de pennen 11 en 17, die bepalen of de eerste en laatste LED uit de kolom bij onder- of oversturing zullen branden of doven. Op deze manier kan men bij cascadering ervoor zorgen dat deze LED's doven.
De schakeling heeft twee gebufferde referentie-ingangen en een gebufferde analoge ingang. Om te kunnen cascaderen zijn de referentie-ingangen echter ook nog eens na de buffer, dus rechtstreeks aan de weerstanden, beschikbaar. De stromen door de LED's worden gestabiliseerd door middel van een interne stroombron. De grootte van de stroom is echter niet instelbaar!

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-85
- intern blokschema: figuur 18/6.2-86
- voedingsspanning:
  +8 V min.
  +16 V max.
- voedingsstroom: 20 mA max.
- soort uitlezing: LED, dot
- aantal elementen: 30
- principe: TELEPAREL
- schaalindeling: lineair
- LED-stroom: 15 mA typisch
- ingangsspanning: U_B -1 V max.
- ingangsstroom: 0,5 µA typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: beschikbaar, gebufferd
  REF_{HI}: beschikbaar, gebufferd
- verschilspanning over weerstandsdeler:
  3 V min.
  15 V max.
- tolerantie op drempels: +/-30 mV
- hysteresisch: 10 mV typisch
- besturing van de eerste en laatste LED:
  pennen 17 en 11 aan voeding:
  LED's branden bij onder- of oversturing
  pennen 17 en 11 aan de massa:
  LED's doven bij onder- of oversturing
- waarheidstabel uitgangen:
  figuur 18/6.2-87
- LED-matrix: figuur 18/6.2-88



Figuur 18/6.2-85: Aansluitgegevens van de U 1096 B.

Voorbeeld-schakelingen

- figuur 18/6.2-89:

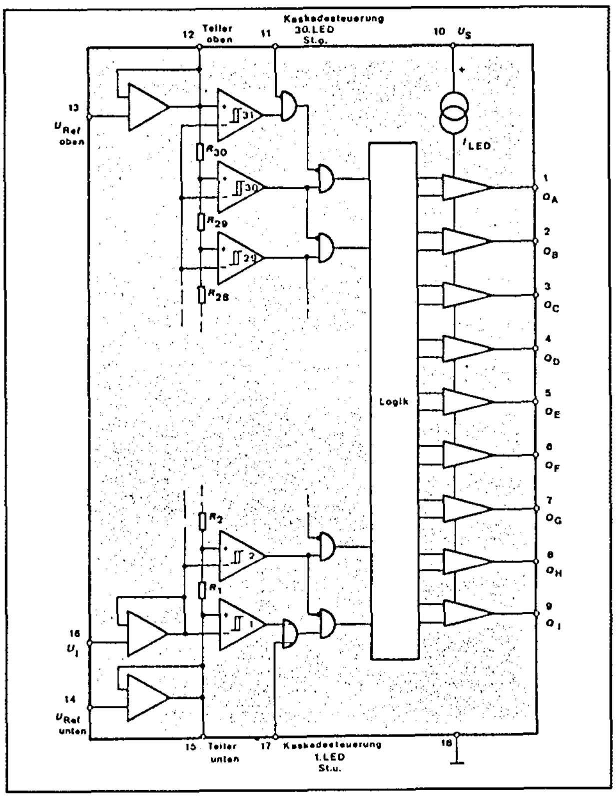
Standaard schema rond de U 1096 B. De twee referentie-ingangen (pennen 13 en 14) worden hier zwevend van de massa ingesteld door middel van een externe spanningsdeler R1/R2/R3. De pennen 11 en 17 kunnen naar wens aan de massa of aan de voeding worden gelegd.

- figuur 18/6.2-90:

Eenvoudige schakeling van een handig meetinstrument voor het testen van de be-

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

drading in een auto. Door middel van de tweepolige omschakelaar kan men omschakelen tussen het meten van spanningen en het meten van kleine weerstanden.
- figuur 18/6.2-91:
Een kamerthermometer met slechts vijf externe onderdelen.
De thermistor is een NTC van het type K17 met een weerstand bij 25 °C van 10 kΩ. Door middel van de instelpotentiometer van 10 kΩ kan het nulpunt worden ingesteld.
- figuur 18/6.2-92:
Een onder- en overbereik indicatie door middel van het knipperen van de eerste en laatste LED. De timer 555 is geschakeld als astabiele multivibrator en stuurt de pennen 11 en 17 met een blokgolf met een frequentie van 3 Hz. Daardoor zullen deze LED's gaan knipperen.
- figuur 18/6.2-93:
Alternatieve schakeling voor het laten knipperen van de eerste en de laatste LED. De U 175 M is een speciale Telefunken schakeling die ontworpen is voor het knipperend sturen van een LED. Nu echter, wordt de uitgang gebruikt voor het besturen van de pennen 11 en 17.
- figuur 18/6.2-94:
Het regelen van de intensiteit van de LED's. De rechter timer wordt gebruikt voor het realiseren van de reeds beschreven knipperende besturing van de eerste en de laatste LED's. De linker timer wekt een signaal op met een frequentie van 25 tot 50 Hz. Dit signaal wordt gebruikt om de ingangsspanning van de U 1095 B kort te sluiten naar de massa. Het gevolg is dat de uitlezing 25 tot 50 keer per seconde even dooft en dat de gemiddelde intensiteit van de LED's dus afneemt.
- figuur 18/6.2-95:
Principe-schema voor het cascaderen van twee of meerdere U 1096 B IC's. Pen 17 van de bovenste schakeling gaat naar de voeding, zodat de eerste LED blijft branden als de ingangsspanning lager wordt dan de onderste referentie. Hetzelfde geldt voor pen 11 van de onderste schakeling, zodat ook de 60ste LED blijft branden als de schakeling overstuurd wordt. De twee overige pennen, 11 van IC1 en 17 van IC2, liggen aan de massa, zodat het overspringen van de uitlezing van het ene naar het andere IC zonder overbodig brandende LED's verloopt. De ongebufferde bovenste referentie van IC1 (pen 11) wordt rechtstreeks verbonden met de ongebufferde onderste referentie (pen 15) van het onderste IC.
Op deze manier worden beide weerstandsdelers in serie geschakeld. De referentiespanningen worden aangesloten tussen pen 14 van IC1 en pen 13 van IC2. De twee niet gebruikte buffers OP-1 van IC1 en OP-2 van IC2 zouden echter met hun lage uitgangsimpedantie de weerstandsdeler kunnen beïnvloeden. Vandaar dat deze buffers in tri-state worden geschakeld door pen 13 van IC1 met de massa te verbinden en pen 14 van IC2 met de voedingsspanning.



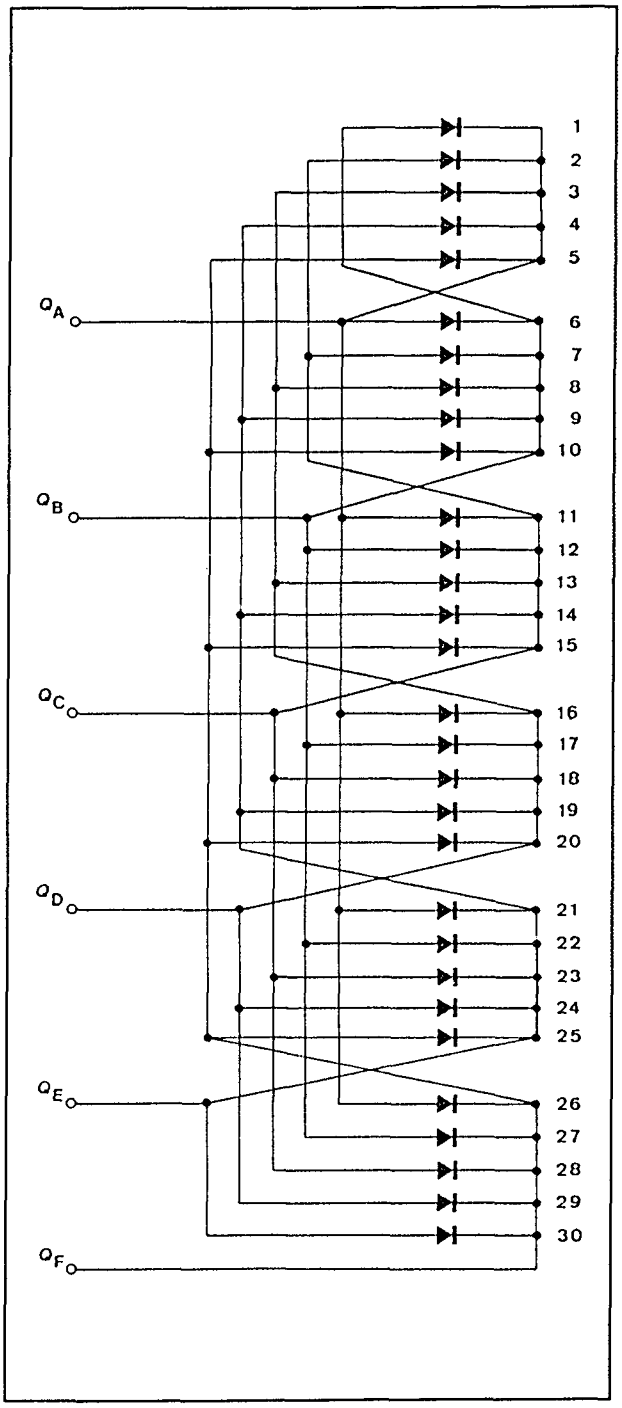
Figuur 18/6.2-86: Intern blokschema van de U 1096 B.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

– figuur 18/6.2-96:
Uitbreiding van het cascade-principe tot een schakeling met een kolom die is opgebouwd uit 150 LED's!
Bij bestudering van het schema zal men de bij de vorige voorbeeld-schakeling verklaarde principes duidelijk kunnen terug vinden.

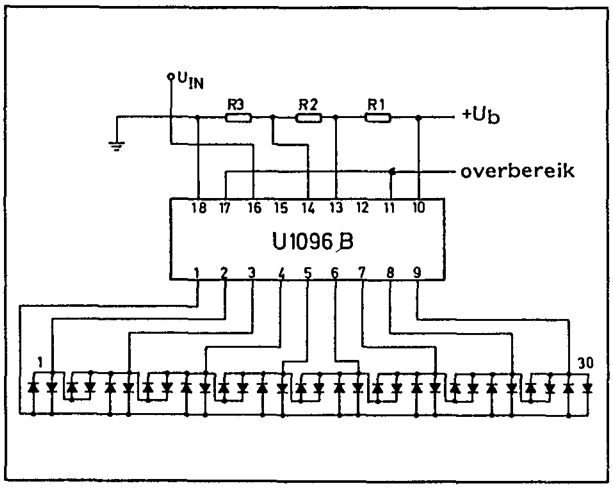
LED	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D	Q_E	Q_F	Q_G	Q_H	Q_I
1	H	L	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	L	H	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
3	∞	H	L	∞	∞	∞	∞	∞	∞
4	∞	L	H	∞	∞	∞	∞	∞	∞
5	H	∞	L	∞	∞	∞	∞	∞	∞
6	L	∞	H	∞	∞	∞	∞	∞	∞
7	∞	∞	H	L	∞	∞	∞	∞	∞
8	∞	∞	L	H	∞	∞	∞	∞	∞
9	H	∞	∞	L	∞	∞	∞	∞	∞
10	L	∞	∞	H	∞	∞	∞	∞	∞
11	∞	∞	∞	H	L	∞	∞	∞	∞
12	∞	∞	∞	L	H	∞	∞	∞	∞
13	H	∞	∞	∞	L	∞	∞	∞	∞
14	L	∞	∞	∞	H	∞	∞	∞	∞
15	∞	∞	∞	∞	H	L	∞	∞	∞
16	∞	∞	∞	∞	L	H	∞	∞	∞
17	H	∞	∞	∞	∞	L	∞	∞	∞
18	L	∞	∞	∞	∞	H	∞	∞	∞
19	∞	∞	∞	∞	∞	H	L	∞	∞
20	∞	∞	∞	∞	∞	L	H	∞	∞
21	H	∞	∞	∞	∞	∞	L	∞	∞
22	L	∞	∞	∞	∞	∞	H	∞	∞
23	∞	∞	∞	∞	∞	∞	H	L	∞
24	∞	∞	∞	∞	∞	∞	L	H	∞
25	H	∞	∞	∞	∞	∞	∞	L	∞
26	L	∞	∞	∞	∞	∞	∞	H	∞
27	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	H	L
28	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	L	H
29	H	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	L
30	L	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	H

Figuur 18/6.2-87: Waarheidstabel van de uitleesbesturing.

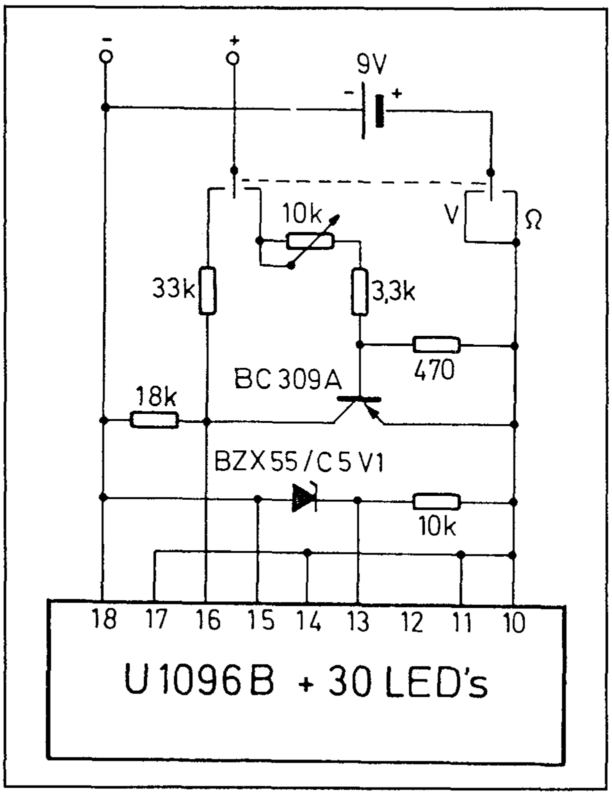


Figuur 18/6.2-88: Het aansluiten van de 30 LED's op de U 1096 B.

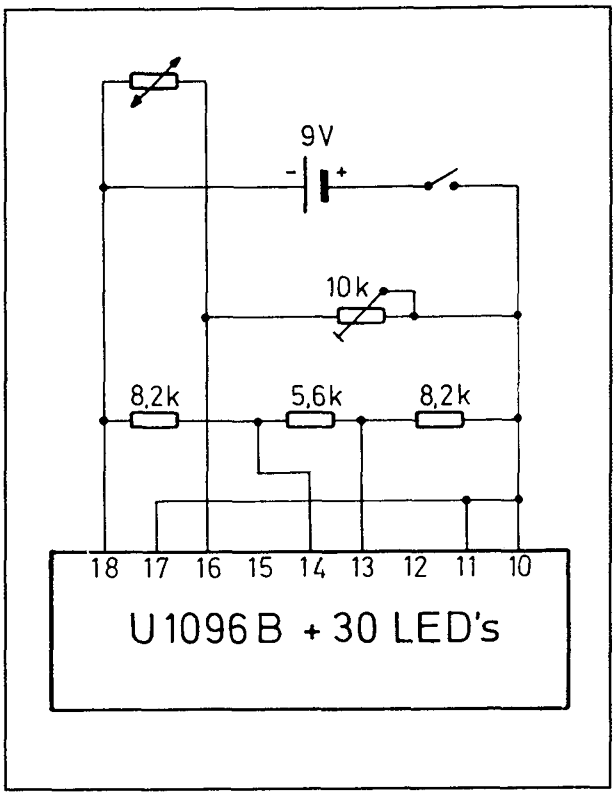
6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



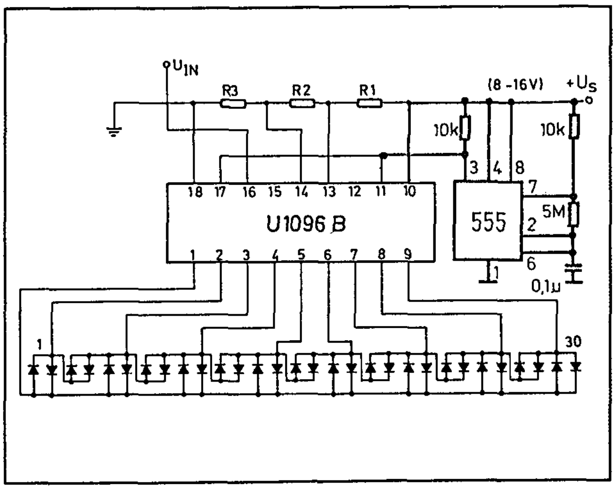
Figuur 18/6.2-89: De basisschakeling rond een U 1096 B.



Figuur 18/6.2-90: Een handig meetinstrumentje, omschakelbaar tussen V en Ω.

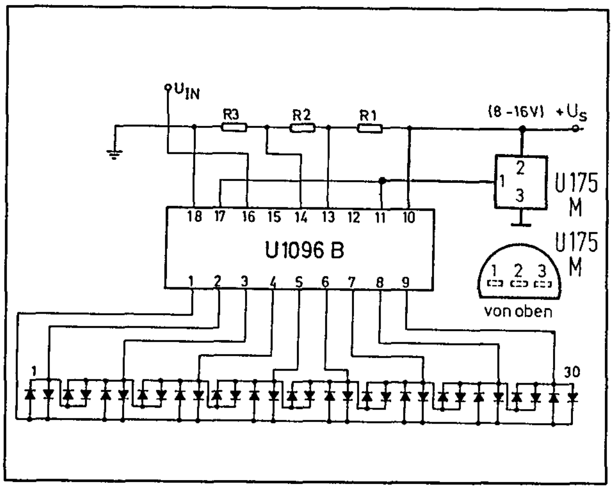


Figuur 18/6.2-91: Een kamerthermometer met de U 1096 B.

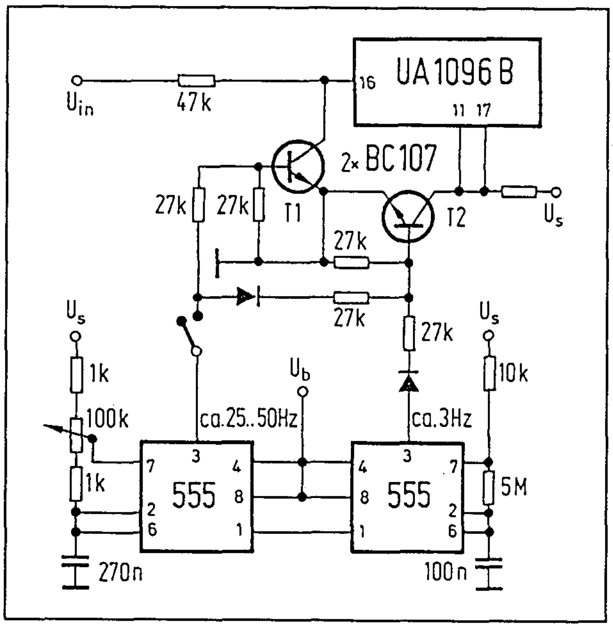


Figuur 18/6.2-92: Het uitbreiden van de schakeling met een knipperende onder- en overbereik indicatie.

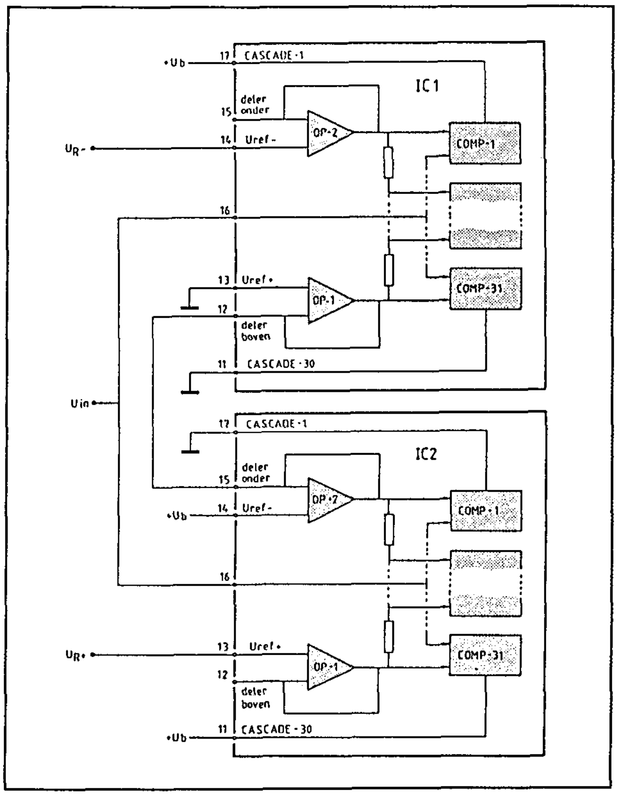
6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang



Figuur 18/6.2-93: Idem, maar nu met een speciaal IC.

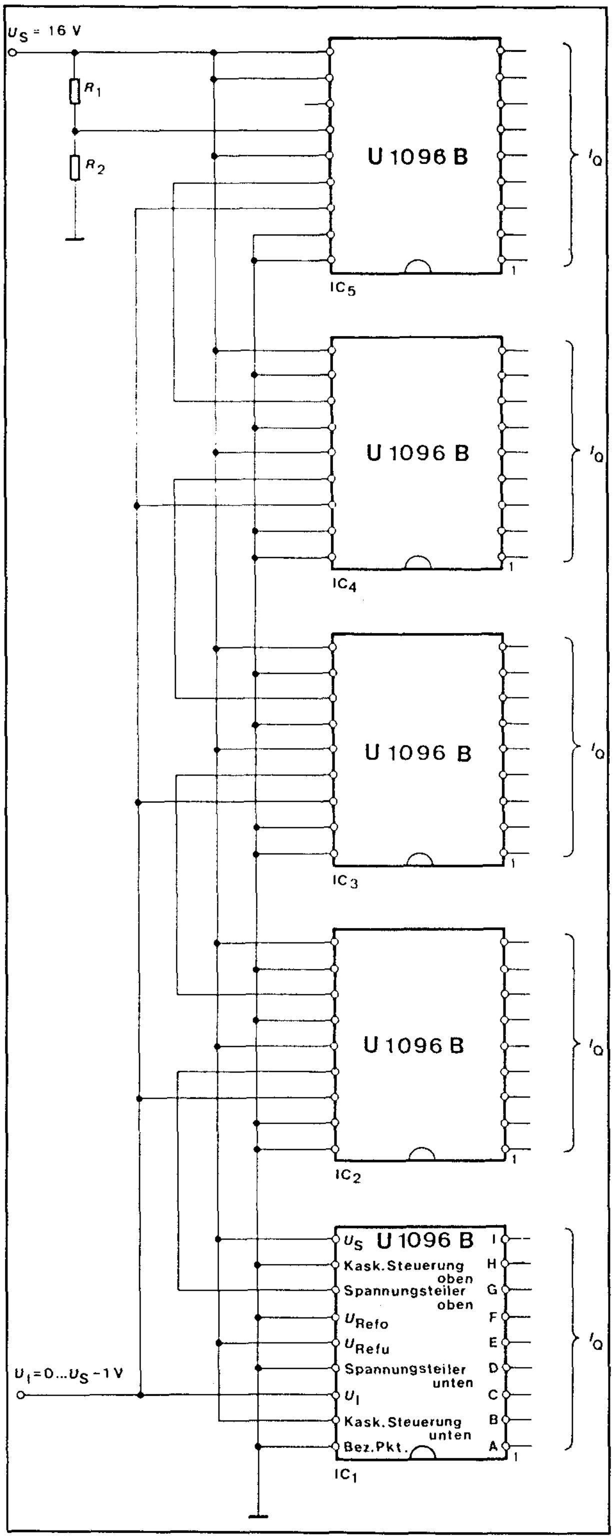


Figuur 18/6.2-94: Het regelen van de LED-stroom door het moduleren van de ingangsspanning.



Figuur 18/6.2-95: Het principe van het cascaderen van twee of meerdere U 1096 B IC's.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

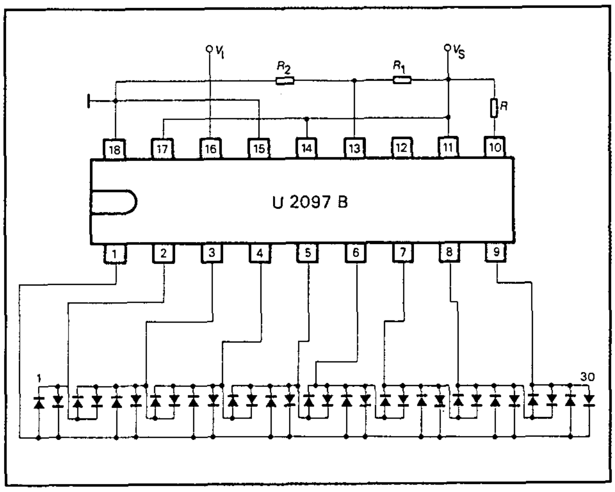


Figuur 18/6.2-96: Een praktische cascade-schakeling, samengesteld uit vijf U 1096 B IC's.

U 2097 B

1 x 30 LED, dot, lineair

De U 2097 B van Telefunken is in grote lijnen volledig compatible met de U 1096 B. Het enige wezenlijke verschil is dat de stroom door de LED's nu programmeerbaar is tot 30 mA door een weerstand te schakelen tussen de voeding en de voedingsaansluiting op pen 10.



Figuur 18/6.2-97: Aansluitgegevens van de U 2097 B.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-18
- aansluitgegevens: figuur 18/6.2-97
- voedingsspanning:
  +8 V min.
  +16 V max.
- voedingsstroom: 20 mA max.
- soort uitlezing: LED, dot
- aantal elementen: 30
- principe: TELEPAREL
- schaalindeling: lineair
- LED-stroom: 30 mA max.
- ingangsspanning: U_B -1 V max.
- ingangsstroom: 0,5 μA typisch
- referentiespanningen:
  REF_{LO}: beschikbaar, gebufferd
  REF_{HI}: beschikbaar, gebufferd
- verschilspanning over weerstandsdeler:
  3 V min.
  15 V max.

6.2 Type-beschrijving IC's met analoge ingang

- tolerantie op drempels: +/-30 mV
- hysteresisch: 10 mV typisch
- besturing van de eerste en laatste LED:
  pennen 17 en 11 aan voeding:
  LED's branden bij onder- of oversturing
  pennen 17 en 11 aan de massa:
  LED's doven bij onder- of oversturing
- waarheidstabel uitgangen:
  figuur 18/6.2-87
- LED-matrix: figuur 18/6.2-88

Voor de overige gegevens en voorbeeld-schakelingen wordt verwezen naar de bespreking van de U 1096 B.

18/7

Kolommen display's (LED, LCD, gas)

Inhoud

18/7.1 **Achtergrond-informatie**
(aanvulling 64)

18/7.1

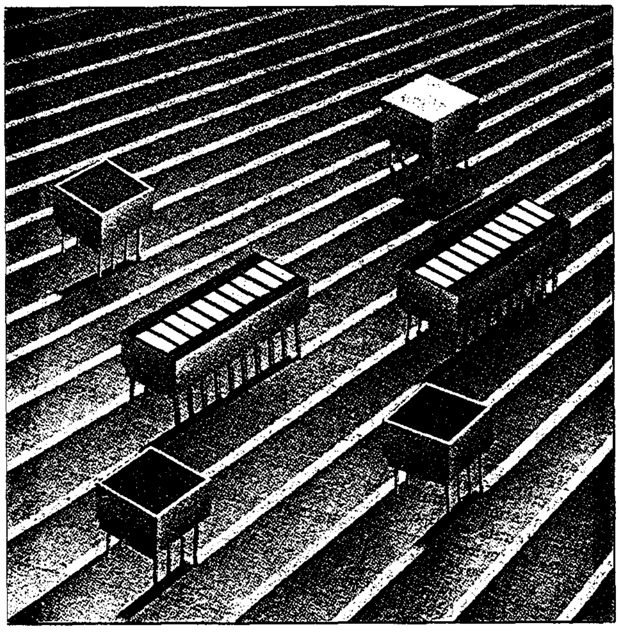
Achtergrond-informatie

Inleiding

Digitale uitlezingen hebben als voordeel dat zij uiterst nauwkeurig zijn. Soms echter, heeft men absoluut geen behoefte aan een nauwkeurige uitlezing van een meetwaarde. Dat is het geval als men alleen geïnteresseerd is in het trendmatige verloop van de meetwaarde. Bij het afregelen komt het vaak voor dat men een bepaalde spanning op een positief maximum moet afregelen. Dat gaat niet als men met een digitale uitlezing werkt. De oude naaldinstrumenten zijn hiervoor veel beter geschikt. Men ziet immers onmiddellijk wanneer de naald een maximale uitslag bereikt. Die oude naaldinstrumenten zijn inmiddels vervangen door halfgeleidende equivalenten, die men in het Engels "bar-graph"-display's noemt. Men kan deze term vertalen met "staafvormige thermometer" indicatoren. Zoals uit de foto van figuur 18/7.1-1 blijkt, bestaan deze indicatoren uit een groot aantal LED's die keurig op een rijtje zijn aangebracht. In de meeste gevallen zijn de display's "stackable", hetgeen wil zeggen dat men een langere schaal kan maken door meer dan een indicator naast elkaar te plaatsen. Zet men de behuizingen van de indicatoren keurig tegen elkaar, dan is de onderlinge afstand tussen de laatste LED van het eerste display en de eerste LED van het tweede display gelijk aan de onderlinge afstanden tussen de LED's in één display.

Interne schema's

Bij de meeste bar-graph indicatoren worden alle aansluitingen van alle LED's individueel naar buiten gebracht. Een indicator met tien LED's heeft dan ook 20 aansluitingen, zie figuur 18/7.1-2. Als men een thermometerschaal met 100 LED's maakt, betekent dit echter een vrijwel onoplosbaar probleem bij het leggen van 100 printspoortjes tussen de display's en de besturende IC's.



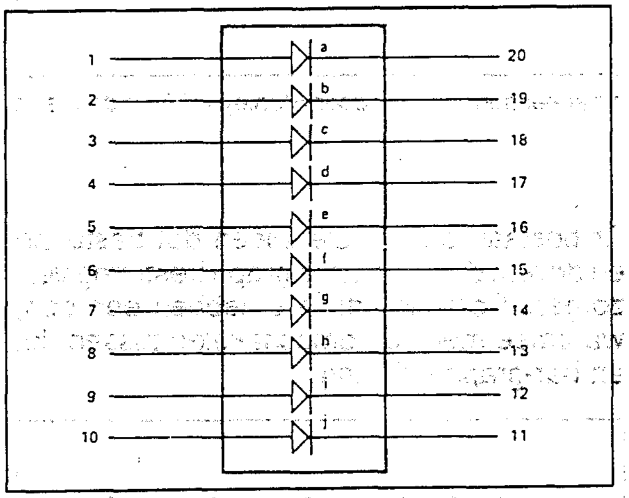
Figuur 18/7.1-1: Typische uitvoeringen van stackable bar-graph-indicatoren.

TELEPAREL

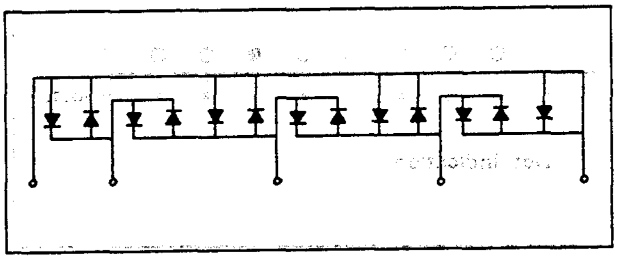
Door diverse fabrikanten zijn echter oplossingen verzonnen om het aantal aansluitingen te reduceren. Een van de bekendste technieken heet "TELEPAREL" en werd ontwikkeld door Telefunken. In figuur 18/7.1-3 wordt voorgesteld hoe, door een ingenieuze interne doorverbinding van de LED's, het

7.1 Achtergrond-informatie

aantal noodzakelijke besturingslijnen kan gereduceerd worden van 26 tot 5. Uiteraard kunnen "TELEPAREL"-indicatoren alleen aangestuurd worden door drivers, die dezelfde technologie ondersteunen. Telefunken brengt een aantal IC's op de markt, die met deze techniek zijn uitgerust.



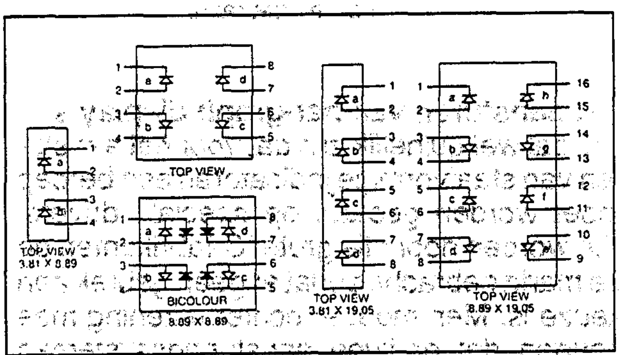
Figuur 18/7.1-2: Normale bar-graph display's voeren alle kathoden en anoden van de LED's naar buiten.



Figuur 18/7.1-3: De "TELEPAREL"-technologie, ontwikkeld door Telefunken, reduceert het aantal besturingslijnen tussen driver-IC's en bar-graph display's dramatisch.

Soorten bar-graph indicatoren

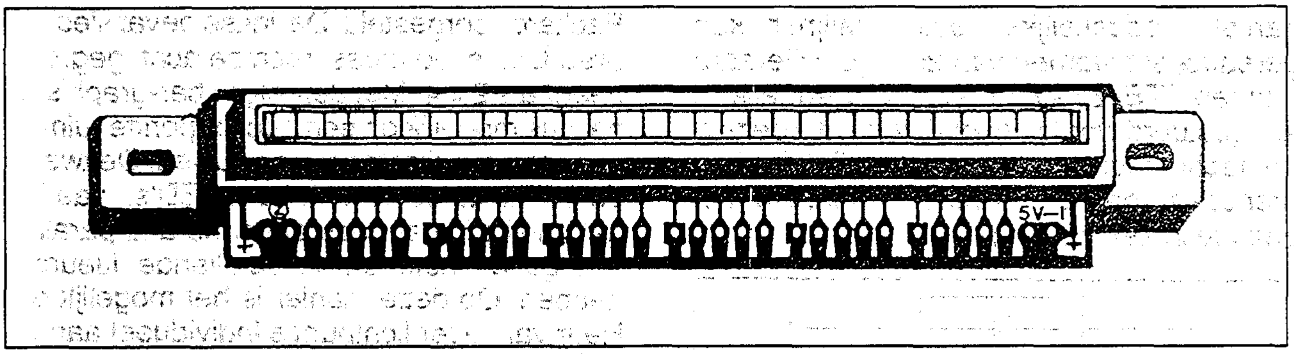
Alle bekende fabrikanten van opto-elektronische componenten brengen bar-graph display's op de markt. Het aanbod is zo groot, dat er voor iedere toepassing wel een geschikte uitlezing te vinden is. In figuur 18/7.1-4 is een aantal display's van Hewlett-Packard voorgesteld. De linkse bevat slechts twee LED's, de meest rechtse acht, gegroepeerd als 2 x 4. Met dergelijke bar-graph's is het dus mogelijk op een heel beperkte ruimte een stereo-indicator op te bouwen. De tweede van links bevat ook acht LED's, waarbij het unieke is dat deze per twee anti-parallel zijn geschakeld en verschillende kleuren hebben. Op deze manier is het mogelijk de kleur van ieder lichtpuntje individueel aan te sturen.



Figuur 18/7.1-4: De interne samenstelling van kolommen display's van Hewlett-Packard.

Door Stanley LED wordt een reeks bar-graph's in de handel gebracht, die op een heel eenvoudige manier op een frontplaat van een apparaat kunnen worden aangebracht. De LED's zijn gemonteerd in een verhoogde behuizing, die precies past in een in de frontplaat gefreesde gleuf. De behuizing heeft bovendien twee bevestigingsgaatjes en een aansluitpaneeltje, waaraan dunne draadjes gesoldeerd kunnen worden. Figuur 18/7.1-5 geeft een impressie van een dergelijk onderdeel, dat 30 LED's bevat. Zoals uit het intern schema van figuur 18/7.1-6 blijkt, zijn alle anoden intern verbonden. Deze gemeenschappelijke lijn wordt zowel links als rechts uitgevoerd, zodat de voedingsspanning voor verschillende display's heel gemakkelijk doorgekoppeld kan worden. Stanley LED levert een hele reeks van dergelijke onderdelen, waarbij sommige typen zijn uitgerust met verschillende kleuren LED's. Heel handig als men een VU-meter wil maken!

7.1 Achtergrond-informatie



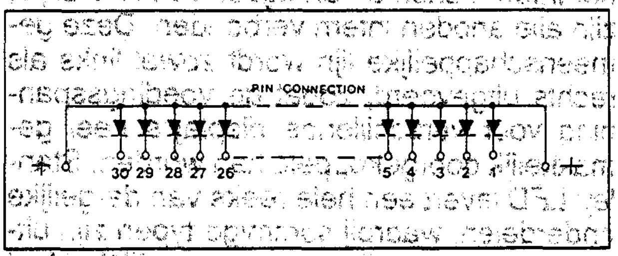
Figuur 18/7.1-5: Een voorbeeld van de indicatoren voor paneelmontage, die door Stanley LED op de markt worden gebracht.

Het aansturen van bar-graph display's

Het zal wel duidelijk zijn dat voor het aansturen van staafvormige indicatoren een beroep moet worden gedaan op speciale drivers. Die worden door alle grote IC-fabrikanten op de markt gebracht, zodat er geen gebrek aan keuze is. Men moet er echter rekening mee houden dat er twee aansturingssystemen bestaan:

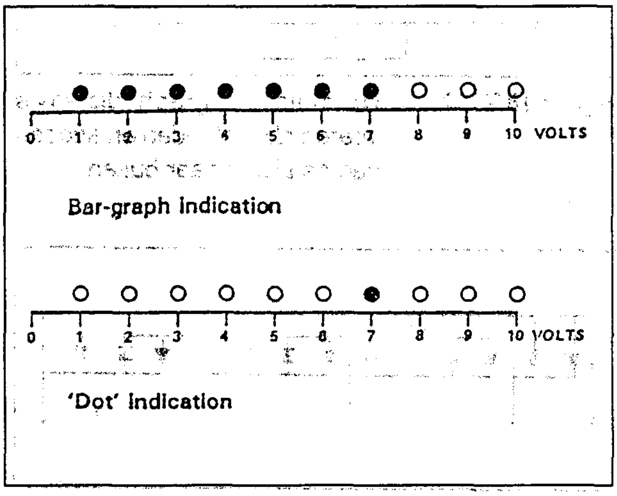
- bar-graph;
- dot.

Het verschil tussen beide systemen volgt uit figuur 18/7.1-7. Bij bar-graph uitlezing, in het Nederlands kolomuitlezing genoemd, wordt de ingangsspanning vertaald naar het oplichten van een aantal naast elkaar geplaatste LED's. Het aantal LED's dat oplicht is recht evenredig met de grootte van de te meten spanning. Bij de dot uitlezing, in het Nederlands puntuitlezing, brandt slechts één LED en is de positie van de LED in de rij recht evenredig met de grootte van de ingangsspanning.



Figuur 18/7.1-6: De aansluitgegevens van de bar-graph van figuur 18/7.1-5.

Er bestaan drivers die alleen dot besturing en drivers die alleen bar-graph besturing verzorgen. Sommige drivers hebben een pen, waarmee men kan omschakelen tussen dot en bar-graph uitlezing.



Figuur 18/7.1-7: Het verschil tussen bar-graph en dot-uitlezing.

De LM39xx-serie van NatSemi

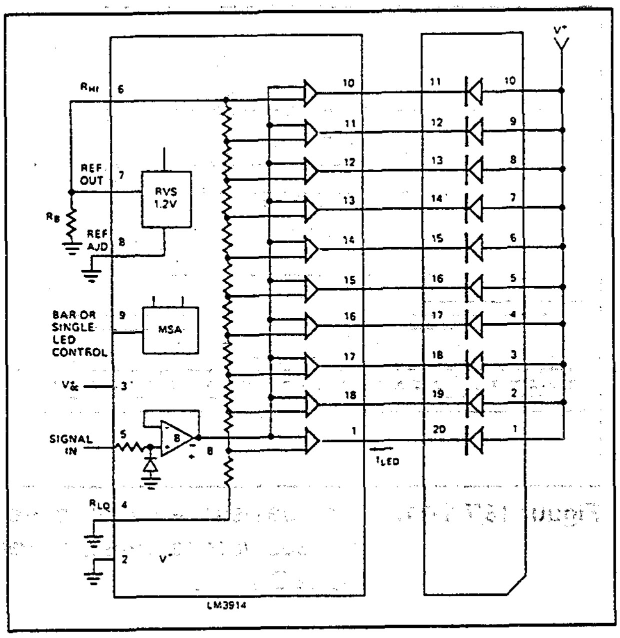
De LM39xx-serie van NatSemi is een van de bekendste drivers-reeksen voor het aansturen van kolomindicatoren. In principe volstaat één weerstand plus een van de IC's voor het aansturen van een display van 10 LED's. De reeks bestaat uit drie IC's die volledig identiek zijn op de schaalindeling na:

- LM3914:

7.1 Achtergrond-informatie

Heeft een lineaire schaal, zodat dit IC bruikbaar is voor het meten van lineaire grootheden zoals gelijkspanningen.
- LM3915:
  Heeft een lineaire dB-schaal van 3 dB per LED, zodat dit IC geschikt is voor het uitlezen van signaalniveaus in audio-apparatuur.
- LM3916:
  Heeft een speciale VU-meter schaal, volledig aangepast aan de manier waarop het uitsturingsniveau van kassetterecorders wordt weergegeven.

Het algemeen toepassingsschema is getekend in figuur 18/7.1-8. De waarde van de ingangsspanning, aan te leggen op pen 5, wordt vergeleken met twee drempelspanningen, R_{LO} en R_{HI}. Deze drempels bepalen bij welke ingangsspanning de eerste LED en bij welke ingangsspanning de laatste LED gaat branden. Die twee drempels bepalen dus in feite het meetbereik van de schakeling.



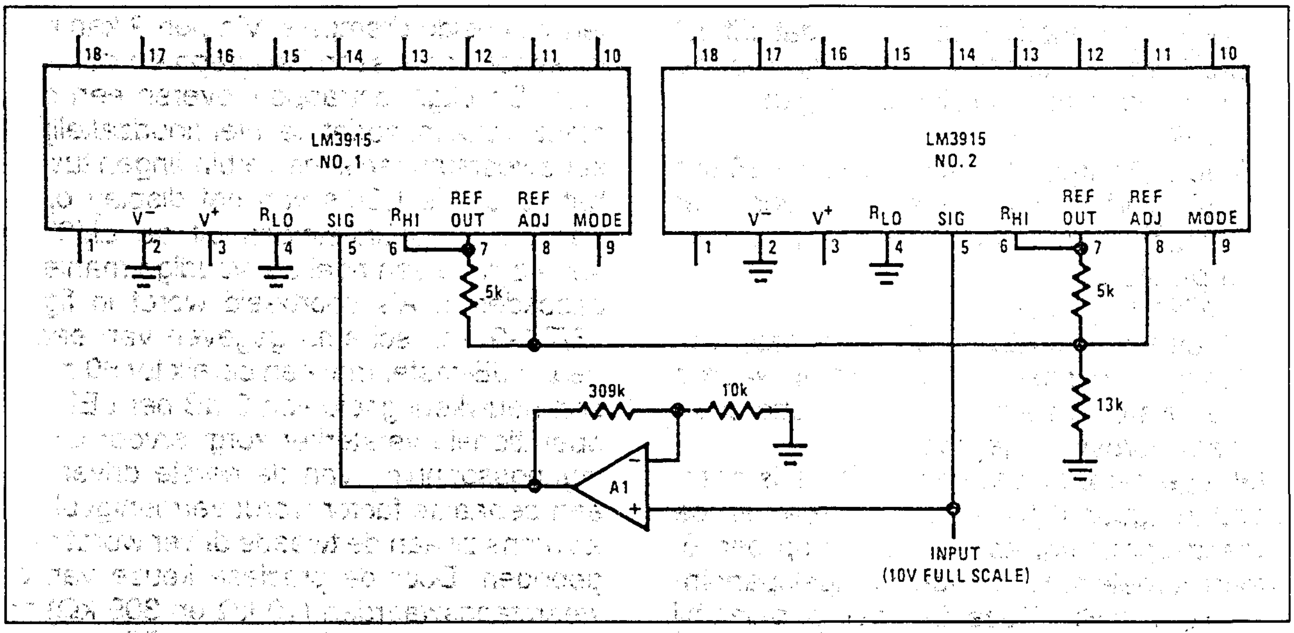
Figuur 18/7.1-8: Het toepassingsschema van de bekende bar-graph driver LM3914.

Op pen 7 staat een nauwkeurige en stabiele referentiespanning van 1,2 V ter beschikking, die gebruikt kan worden voor het instellen van beide drempels. Via pen 9 kan men omschakelen tussen bar-graph en dot uitlezing. De uitgangstrappen leveren een constante stroom, zodat het niet noodzakelijk is serieweerstanden in de verbindingen tussen het IC en de LED's van het display op te nemen. De schakelingen uit de LM39xx-serie zijn op een heel eenvoudige manier te cascaderen. Als voorbeeld wordt in figuur 18/7.1-9 een schema gegeven van een lineaire dB-meter met een bereik tot 60 dB en een nauwkeurigheid van 3 dB per LED. De operationele versterker zorgt ervoor dat de ingangsspanning van de eerste driver met een bepaalde factor wordt vermenigvuldigd alvorens zij aan de tweede driver wordt aangeboden. Door de preciese keuze van de weerstandswaarden (10 kΩ en 309 kΩ) zal de overgang van de laatste LED van het eerste display naar de eerste LED van het tweede display vloeiend verlopen.

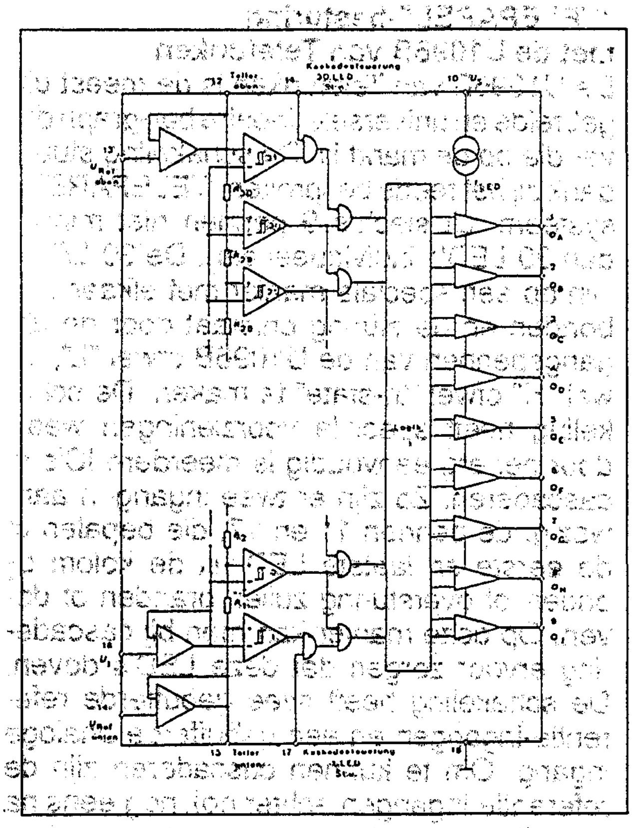
"TELEPAREL"-besturing met de U1096B van Telefunken

De U1096B van Telefunken is de meest uitgebreide en universele lineaire bar-graph driver die op de markt is. De schakeling stuurt, dank zij het reeds besproken "TELEPAREL"-systeem, uit slechts 9 pennen niet minder dan 30 LED's individueel aan. De 30 LED's zijn op een speciale manier met elkaar verbonden en de sturing ontstaat door de uitgangspennen van de U1096B ofwel "L", ofwel "H" ofwel "tri-state" te maken. De schakeling heeft speciale voorzieningen waardoor het erg eenvoudig is meerdere IC's te cascaderen. Zo zijn er twee ingangen aanwezig, de pennen 11 en 17, die bepalen of de eerste en laatste LED uit de kolom bij onder- of oversturing zullen branden of doven. Op deze manier kan men bij cascadering ervoor zorgen dat deze LED's doven. De schakeling heeft twee gebufferde referentie-ingangen en een gebufferde analoge ingang. Om te kunnen cascaderen zijn de referentie-ingangen echter ook nog eens na de buffer, dus rechtstreeks aan de weerstanden, beschikbaar.

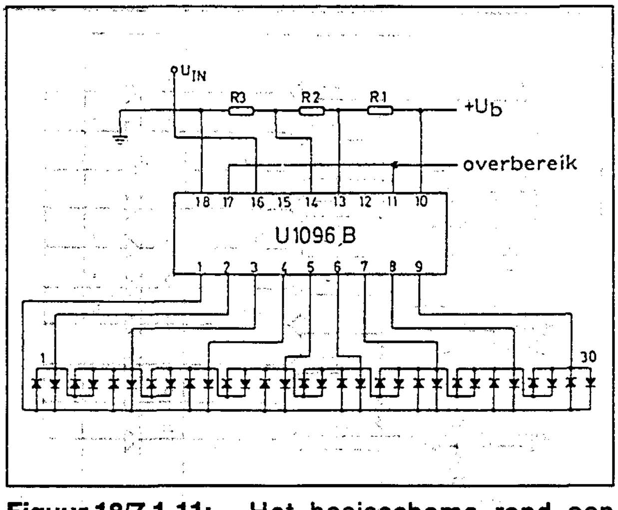
7.1 Achtergrond-informatie



Figuur 18/7.1-9: Door het cascaderen van twee LM3915 display-drivers ontstaat een dB-meter met een bereik van 60 dB.



Figuur 18/7.1-10: Het intern blokschema van de U1096B.

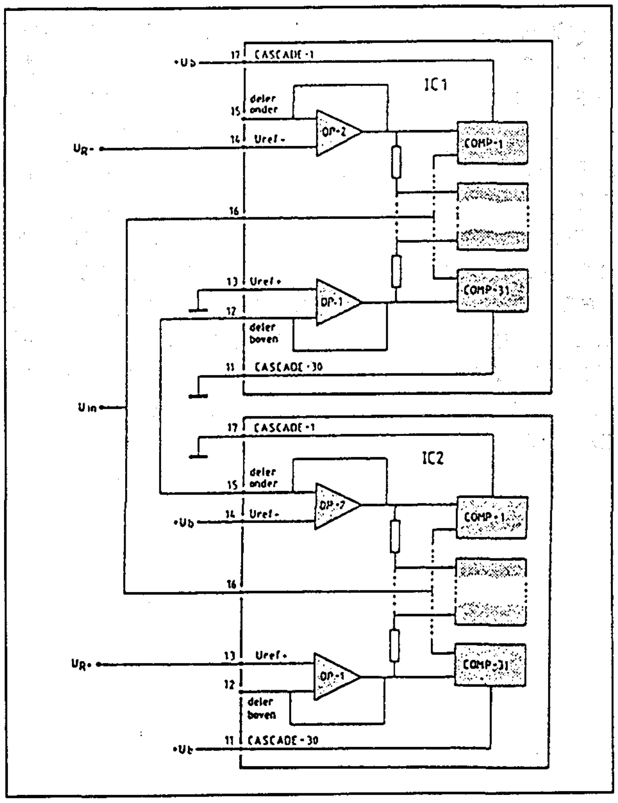


Figuur 18/7.1-11: Het basisschema rond een U1096B voor het aansturen van 30 LED's.

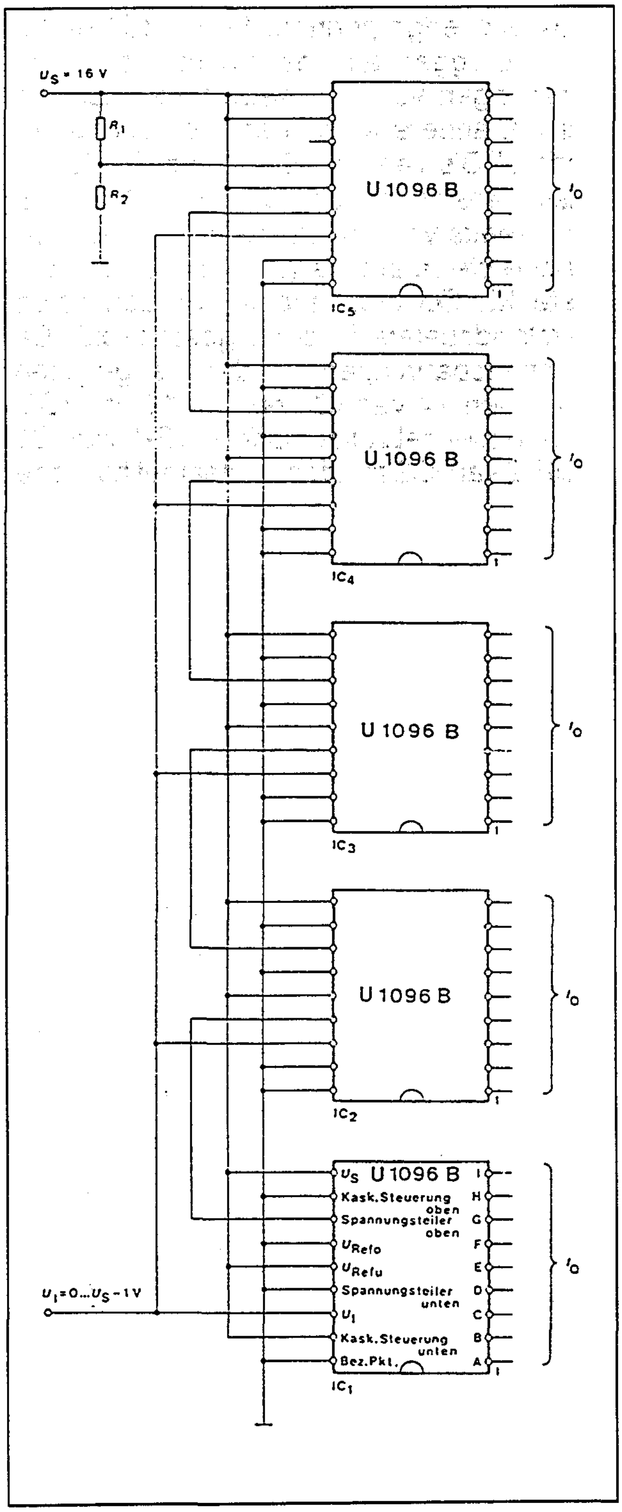
De stromen door de LED's worden gestabiliseerd door middel van een interne stroombron. De grootte van de stroom is echter niet instelbaar!

In figuur 18/7.1-10 is het intern blokschema van dit besturings-IC voorgesteld.

7.1 Achtergrond-informatie



Figuur 18/7.1-12: Het principe van het cascaderen van twee of meerdere U1096B schakelingen.



Figuur 18/7.1-13: Het cascaderen van vijf U1096B IC's levert een aansturingsschakeling op voor een bar-graph indicator van 150 LED's!

Figuur 18/7.1-11 geeft het standaardschema rond de U1096B. De twee referentie-ingangen (pennen 13 en 14) worden hier zwevend van de massa ingesteld door middel van een externe spanningsdeler R1/R2/R3. De onderlinge verhouding tussen deze drie weerstanden legt de twee drempels vast, die bepalen bij welke minimale en maximale ingangsspanningen de eerste en de dertigste LED gaan branden. De pennen 11 en 17 kunnen naar wens aan de massa of aan de voeding worden gelegd. Figuur 18/7.1-12 geeft het principeschema voor het cascaderen van twee of meerdere U1096B IC's. Pen 17 van de bovenste schakeling gaat naar de voeding, zodat de eerste LED blijft branden als de ingangsspanning lager wordt dan de onderste referentie. Hetzelfde geldt voor pen 11 van de onderste schakeling, zodat ook de 60ste LED blijft branden als de schakeling overstuurd wordt.

7.1 Achtergrond-informatie

De twee overige pennen, 11 van IC1 en 17 van IC2, liggen aan de massa, zodat het overspringen van de uitlezing van het ene naar het andere IC zonder overbodig brandende LED's verloopt. De ongebufferde bovenste referentie van IC1 (pen 11) wordt rechtstreeks verbonden met de ongebufferde onderste referentie (pen 15) van het onderste IC. Op deze manier worden beide weerstandsdelers in serie geschakeld. De referentiespanningen worden aangesloten tussen pen 14 van IC1 en pen 13 van IC2. De twee niet gebruikte buffers OP-1 van IC1 en OP-2 van IC2 zouden echter met hun lage uitgangsimpedantie de weerstandsdeler kunnen beïnvloeden. Vandaar dat deze buffers in tri-state worden geschakeld door pen 13 van IC1 met de massa te verbinden en pen 14 van IC2 met de voedingsspanning. In figuur 18/7.1-13 is een schakeling getekend, waarbij vijf U1096B IC's in cascade zijn geschakeld. Met deze schakeling kan men dus een bar-graph uitlezing met 150 LED's realiseren. Bij bestudering van het schema zal men de bij de vorige voorbeeldschakeling verklaarde principes duidelijk kunnen terug vinden.

7.1 Achtergrond-informatie

18/8

Opto-koppelaars
LED → enkelvoudig onderdeel

Inhoud

18/8.1 **Achtergrond-informatie**
(aanvulling 32 + 71)

18/8.2 **LED → transistor**
(aanvulling 29)

3N243(R), 3N244(R), 3N245(R)	1kV, I_C/I_F = 15 - 60%
3N261, 3N262, 3N263	1kV, I_C/I_F = 500 - 900%
4N22(A), 4N23(A), 4N24(A)	1kV, I_C/I_F = 60 - 150%
4N25, 4N26, 4N27, 4N28	2,5/1,5/0,5 kV, I_C/I_F = 20 - 50%
4N35, 4N36, 4N37	2,5/1,75/1 kV, I_C/I_F = 100%
4N38(A)	1,5/2,5 kV, I_C/I_F = 100%
(aanvulling 30)	
4N47, 4N48, 4N49	1 kV, I_C/I_F = 500 - 900%
3C91C, 3C92C	1 kV, I_C/I_F = 100%
CNG35, CNG36	4,4 kV, I_C/I_F = 40, 80%
CNG82	5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 160%
CNG83	5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 160%
CNS35	2x, 4,4 kV, I_C/I_F = 50 - 600%
CNW82	8,34 kV, I_C/I_F = 40 - 150%
CNW83	8,34 kV, I_C/I_F = 40 - 150%
CNX21	10 kV, I_C/I_F = 50% typ.
CNX35, CNX36, CNX39	4,4 kV, I_C/I_F = 40 - 80% min.
CNX38	4,4 kV, I_C/I_F = 70 - 210%
CNX62	5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 150%
CNX62A	5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 150%
CNX71	5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 160%
(aanvulling 31)	
CNX72A	5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 160%
CNX82A	5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 150%
CNX83A	5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 150%
CNY17	4,4 kV, I_C/I_F = 40 - 400%
CNY17F, CNY17GF	5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 320%
CNY18	500 V, I_C/I_F = 16 - 125%
CNY21	10 kV, I_C/I_F = 60, 80%
CNY22	2,8 kVac, I_C/I_F = 20 - 50%

CNY23	2 kVac, I_C/I_F = 50 - 100%
CNY42	2,8 kVac, I_C/I_F = 20 - 50%
CNY43	2 kVac, I_C/I_F = 50 - 100%
CNY44	1 kVac, I_C/I_F = 50 - 100%
CNY46	1 kVac, I_C/I_F = 50 - 100%
CNY47, CNY47A	2 kVac, I_C/I_F = 30, 60% typ.
CNY64, CNY65, CNY66	8,2 /11,6/15 kVdc, I_C/I_F = 100% typ.
CNY74-2, CNY74-4	2x, 4x, 2,5 kVdc, I_C/I_F = 100% typ.
CNY75, CNY75G	5,3 kVdc, 3,75 kVac, I_C/I_F = 125 - 320% max
FCD830 (-,A, B, C, D)	1,5 kV - 6 kV, I_C/I_F = 50%
(aanvulling 32)	
H11A1 - H11A5	2 kVrms, I_C/I_F = 10 - 50%
H11AV1 - H11AV3	4 kVrms, I_C/I_F = 20 - 100%
H11D1 - H11D4	1,5 kV - 2,1 kV, Vuit = 200 V - 300 V
H11F1 - H11F3	FET, 2,5 kV, 200 - 470 Ω
(aanvulling 34)	
H24A1, H24A2	4,5 kV, I_C/I_F = 20, 100%
IL1, ILD1, ILQ1	1x, 2x, 4x, 2,5 kV, I_C/I_F = 20%
ILD2, ILQ2	2x, 4x, 5,3 kV, I_C/I_F = 100%
IL5, ILD5, ILQ5	1x, 2x, 4x, 2,5 kV, I_C/I_F = 70%
IL10	10 kVdc, 7 kVrms, I_C/I_F = 50% min.
IL11	10 kVdc, 7 kVrms, I_C/I_F = 50% min.
IL12	1 kV, I_C/I_F = 10% min.
IL74, ILD74, ILQ74	1x, 2x, 4x, 5 kV, I_C/I_F = 20%min.
IS-201, ISD-201, ISQ-201	1x, 2x, 4x, 5 kV, I_C/I_F = 75% min.
IS-202, ISD-202, ISQ-202	1x, 2x, 4x, 5 kV, I_C/I_F = 125 - 250%
IS-203, ISD-203, ISQ-203	1x, 2x, 4x, 5 kV, I_C/I_F = 225 - 450%
IL205, IL206, IL207	SMD-typen, 2,5 kV, I_C/I_F = 40% - 200%
IL211, IL212, IL213	SMD-typen, 2,5 kV, I_C/I_F = 20% - 100% min.
IL215, IL216, IL217	SMD-typen, 2,5 kV, I_C/I_F = 20%, 50, 100% min.
ILD610(-1, -2, -3, -4)	2x, 2,8 kV, I_C/I_F = 40% - 320%
IS610, IS611	2,5 kV, 5 kVdc, FET
ILD615, ILQ615(-1,-2,-3,-4)	2x, 4x, 7,5 kV, I_C/I_F = 40 - 320%
(aanvulling 37)	
ILD621 (GB), ILQ621 (GB)	2x, 4x, 7,5 kV, I_C/I_F = 50%, 100%
ISP321, ISP521, ISP621	1x, 2x, 4x, 5,0 - 5,0 - 2,5 kVrms, I_C/I_F = 600%
ISP817, ISP827, ISP847	1x, 2x, 4x, 5 kVrms, I_C/I_F = 600%
K102P	4,4 kV, I_C/I_F = 60% typ.
K827P, K847P	2x, 4x, 2,5 kV, I_C/I_F = 100% typ.
MCT2, MCT2E	1,5 kV, 3,55 kV, TTL-compatibel, 5 µs
MCT4, MCT4R	1 kV, 2 µs, hermetisch
MCT6, MCT61, MCT62, MCT66	2x, 2,5 kVrms
MCT26	2,5 kV , 2 µs
MCT210	3,5 kVdc/2,5 kVac, TTL-compatibel
MCT270	2,5 kVrms, I_C/I_F = 50% min., 10 µs
MCT271	3,5 kVdc/2,5 kVrms, I_C/I_F = 45% - 90%
MCT272	3,5 kVdc, 2,5 kVrms, I_C/I_F = 75% - 150%
MCT273	3,15 kVdc, 2,25 kVrms, I_C/I_F = 125% - 250%

MCT274	3,5 kVdc, 2,5 kVrms, I_C/I_F = 225% - 400%
MCT275	3,5 kVdc, 2,5 kVrms, Vuit = 80V, I_C/I_F = 70% - 210%
MCT276	3,5 kVdc, 2,5 kVrms, 3,5 ms, I_C/I_F = 15% - 60%
MCT277	3,5 kVdc, 2,5 kVrms, TTL-comp., 15 μs, I_C/I_F = 40%
MCT2200/0Z, MCT2201/1Z, MCT2202/2Z	7,5 kVac, 5,3 kVrms, I_C/I_F = 60, 200, 95% typ.
MCT5200, MCT5201	2,5 kVrms, LSTTL-compatibel, 150 kB/s
MCT5210, MCT5211	2,5 kVac, CMOS/LSTTL-compatibel, 50 kB/s
MCT9001	2x, 2,5 kVrms, CTR min. 30%
(aanvulling 42)	
NJL5121D	4 kV, I_C/I_F = 50 - 200%
NJL5151(D/M), NJL5152(D/M) NJL5153(D/M)	1x, 2x, 3x, 4 kV, I_C/I_F = 40 - 480%
OPI102, OPI103	1 kV, I_C/I_F = 25%, 100%
OPI110(-, A, B, C)	10 kV, I_C/I_F = 12,5 - 100% min.
OPI120	15 kV, I_C/I_F = 70% typ.
OPI140	1 kV, I_C/I_F = 15% min.
OPI150	50 kV, I_C/I_F = 10% min.
OPI210, OPI211	1 kV, I_C/I_F = 5%, 20% min., SMD
OPI1264(-, A, B, C)	10 kV, I_C/I_F = 12,5 - 100% min.
OPI2100	4 kV, I_C/I_F = 150% min.
OPI2150, OPI2250	1,5 kV, 2,5 kV, I_C/I_F = 5% typ.
OPI2151, OPI2251	1,5 kV, 2,5 kV, I_C/I_F = 20% typ.
OPI2152, OPI2252	1,5 kV, 2,5 kV, I_C/I_F = 40% typ.
OPI2153, OPI2253	1,5 kV, 2,5 kV, I_C/I_F = 80% typ.
OPI2154, OPI2155, OPI2254, OPI2255	1,5 kV, 2,5 kV, I_C/I_F = 10%, 20% typ., geringe LED-stroom
OPI6000, OPI6100	1,5 kV, I_C/I_F = 20%, 10%, hoge $V_{(BR)CEO}$
OPI7002, OPI7010	6 kV, I_C/I_F = 20%, 100% min.
(aanvulling 56)	
PC508	5 kV, I_C/I_F = 67% typ.
PC511	5 kV, I_C/I_F = 10 - 100%
PC613, PC614	2 kV, I_C/I_F = 120% typ.
PC713, PC714	5 kV, I_C/I_F = 100% typ.
PC723	5 kV, I_C/I_F = 50% min.
PC817, PC827, PC837, PC847	1x, 2x, 3x, 4x, 5 kV, I_C/I_F = 50% min.
PC818	5 kV, I_C/I_F = 30%, typ.
PC829	2x, 5 kV, I_C/I_F = 50% min.
SFH600	5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 320%
SFH601, SFH601G	5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 320%
SFH608	5,3 kV, I_C/I_F = 63 - 500%
SFH610, SFH611, SFH615	5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 320%
SFH617G	5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 320%

SFH618	5,3 kV, I_C/I_F = 63 - 500%
SFH630	5,3 kV, I_C/I_F = 63 - 200%
SFH631	5,3 kV, I_C/I_F = 63 - 200%
SFH640	5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 200%
TIL102, TIL103	1 kV, I_C/I_F = 150% typ.
TIL111, TIL114, TIL116, TIL117	1,5/2,5 kV, I_C/I_F = 100 - 550%
TIL118	3,53 kV, I_C/I_F = 20 - 100%
TIL120, TIL121	1 kV, I_C/I_F = 25 - 50% min.
TIL124, TIL125, TIL126	5 kV, I_C/I_F = 30 - 90% typ.
TIL153, TIL154, TIL155	2,5 kVac, I_C/I_F = 10 - 50% min.
TIL181	2,5 kVac, I_C/I_F = 50% min.
TIL191, TIL192, TIL193	1x, 2x, 4x 2,5 kVac, I_C/I_F = 20 - 100% min.

18/8.3 LED → darlington

(aanvulling 30)

4N29, 4N30, 4N31, 4N32, 4N33	2,5/1,5 kV, I_C/I_F = 50 - 500%
CNG40	5,3 kV, I_C/I_F = 500% min.
CNX48	4,4 kV, I_C/I_F = 350 - 600%

(aanvulling 31)

CNY48	1,5 kVac, I_C/I_F = 600% min.
FDC860 (-,C,D)	1,5 kVrms, 5 kV, 6 kV, I_C/I_F = 200, 400%
FDC865 (-,C,D)	
H11B1 - H11B3	2 kVrms, I_C/I_F = 100 - 500%

(aanvulling 34)

H11B255	2 kVrms, I_C/I_F = 100%
IL30 (ILA-30, ILCA2-30), ILD30, ILQ30	1x, 2x, 4x, 5,3 kV, I_C/I_F = 100% min.
IL55 (ILA-55, ILCA2-55), ILD55, ILQ55	1x, 2x, 4x ,5,3 kV, I_C/I_F = 100% min.
ISPD60, ISPD61,ISPD62	2,5 kV, I_C/I_F = 100%, 500%, 1000% min.
ISPD63, ISPD64, ISPD65	5 kV, I_C/I_F = 100%, 500%, 1000% min.
IL221, IL222, IL223	SMD-typen, 2,5 kV, I_C/I_F = 100%, 200%, 500%

(aanvulling 37)

IS660, IS661, IS662	5 kV, Vce = 200 V, 300 V, 400 V min.
MCA230, MCA231, MCA255	3,15 kV, I_C/I_F = 100, 200% min.

(aanvulling 42)

MCA2230Z, MCA2231Z, MCA2255Z	5,3 kVac, I_C/I_F = 100, 500% min.
MOC8050	7,5 kVac, I_C/I_F = 500% min.
NJL5125D	4 kV, I_C/I_F = 1200% typ.
OPI113	10 kV, I_C/I_F = 400% typ.
OPI123	15 kV, I_C/I_F = 50% min.
OPI130	1 kV, I_C/I_F = 200% min.
OPI153	50 kV, I_C/I_F = 25% min.
OPI3150, OPI3250	1,5 kV, 2,5 kV, I_C/I_F = 300% min.
OPI3151, OPI3251	1,5 kV, 2,5 kV, I_C/I_F = 300% min.

OPI3152, OPI3252	1,5 kV, 2,5 kV, I_C/I_F = 300% min.
OPI3153, OPI3253	1,5 kV, 2,5 kV, I_C/I_F = 500% min.
OPI7320, OPI7340	6 kV, I_C/I_F = 200%, 400% min.
(aanvulling 56)	
PC715	5 kV, I_C/I_F = 600% min.
PC716	5 kV, I_C/I_F = 1000% min.
PC725	5 kV, I_C/I_F = 1000% min.
TIL113, TIL119A	1,5 kV, I_C/I_F = 300% min.
TIL127, TIL128A	5 kV, I_C/I_F = 300% min.
TIL156, TIL157A	2,5 kV, I_C/I_F = 300% min.
TIL189, TIL190	2,5 kV, I_C/I_F = 500 - 1500%
TIL197, TIL198, TIL199	1x, 2x, 4x 2,5 kVac, I_C/I_F = 500 - 1500% min.

18/8.4 LED → thyristor/triac

(aanvulling 30)	
4N39, 4N40	660 Vac, 200/400 Vuit
CNR21	15 kVdc, 400 Vuit (triac)
CNY30, CNY34	1,5 kVac, 200/400 Vuit (SCR)
(aanvulling 31)	
H11C4 - H11C6 (H11C1 - H11C3)	1,06 kVrms,1,5 kVrms, SCR-uit: 400 V (200 V)
(aanvulling 34)	
H11J1 - H11J5	1,35 kVrms - 3,6 kVrms, triac-uit: 250 V
IL400	7,5 kV, 400 V (SCR)
IL410	7,5 kV, 600 V (triac), nulpuntschakelaar
IL420	7,5 kV, 600 V (triac)
IS605	5 kV, 400 V (SCR)
IS606	5 kV, 600 V (SCR)
IS607, IS608	4 kV, 450 V (triac)
IS620, IS621, IS622, IS623	7,5 kV, 600 V (triac), nulpuntschakelaar
(aanvulling 37)	
IS3020, IS3021	2,5 kV, 400 V (triac)
K3010P(G), K3011P(G), K3012P(G)	5,3 kV, 250 V (triac)
K3020P(G), K3021P(G), K3022P(G), K3023P(G)	5,3 kV, 400 V (triac)
MCP3009, MCP3010, MCP3011, MCP3012	7,5 kV, 250 V (triac)
MCP3020, MCP3021, MCP3022, MCP3023	7,5 kV, 400 V (triac)
MCP3030, MCP3031, MCP3040, MCP3041	7,5 kV, 250V/400 V (zero-crossing triac)
MCS2, MCS2400	3,15 kV, 200/400 V (SCR)
MCS6200, MCS6201	1,5kV/2,5 kV, 200 V (solid state relais)
(aanvulling 42)	
MOC3000, MOC3001, MOC3002, MOC3003	7,5 kVac, 400 V/250 V (SCR)
MOC2A40	3,75 kVac, 400 V (zero-cross triac)
OPI4201, OPI4202, OPI4401,	

OPI4402, OPI4501, OPI4502	1,5 kV, 950 V, 200 V/400 V/550 V (SCR)
(aanvulling 54)	
TIL3009, TIL3010,	
TIL3011, TIL3012	3,535 kVac, 250 V (triac)
TIL3020, TIL3021,	
TIL3022, TIL3023	3,535 kVac, 400 V (triac)

18/8.5 LED → high-gain/high-speed detector

(aanvulling 29)

4N45, 4N46	3 kV, I_C/I_F = 500 - 1500%
4N55	1,5 kV, 400 kbit/s
6N135, 6N136	3 kV, 1 Mbit/s
(aanvulling 30)	
6N138, 6N139	3 kV, 100 kbit/s, I_C/I_F = 800%
CNR36	3,5 kV, 0,8 µs typ.
CNW135, CNW136, CNW4502	5 kVac, 11 MHz
(aanvulling 32)	
CNW138, CNW139	5 kVac I_C/I_F = 1500/3000%
HCPL-2502	3 kV, 1 Mbit/s
HCPL-2503	3 kV, 250 kbit/s NRZ
HCPL-2530, HCPL-2531	3 kV, 1Mbit/s
HCPL-2533	3 kV, 250 kbit/s NRZ
HCPL-2730, HCPL-2731	3 kV, 200 kbit/s
HCPL-4502	3 kV, 1 Mbit/s
HCPL-5700, HCPL-5701	500 V, I_C/I_F = 1500%
HCPL-5730, HCPL-5731	2 x 500 V, I_C/I_F = 1500%
(aanvulling 54)	
PC618	2 kVac, 0,3 s, I_C/I_F = 15% min.
SFH650	2,8 kVac, fotovoltaïsche cel
SFH6135, SFH6136	5,3 kVdc, 1 Mbit/s, I_C/I_F = 16, 35% typ.
SFH6138, SFH6139	5,3 kVdc, I_C/I_F = 1600% typ.

18/8.6 LED → MOSFET

(aanvulling 71)

PS7111-2A, PS7111L-2A	2-kanaals OCMOS FET, 6 Ω
PS7112-1A, PS7112L-1A	1-kanaals OCMOS FET, 6 Ω
PS7113-1A, PS7113L-1A	1-kanaals OCMOS FET, 2,5 Ω
PS7113-2A, PS7113L-2A	2-kanaals OCMOS FET, 2,5 Ω
PS7122-1A, PS7122L-1A	1-kanaals OCMOS FET, 5 Ω
PS7122-2A, PS7122L-2A	2-kanaals OCMOS FET, 5 Ω
PS7141-1A, PS7141L-1A	1-kanaals OCMOS FET, 30 Ω
PS7141-1C, PS7141L-1C	2-kanaals OCMOS FET, 30 Ω
PS7141-2A, PS7141L-2A	2-kanaals OCMOS FET, 30 Ω
PS7142-1A, PS7142L-1A	1-kanaals OCMOS FET, 10 Ω
PS7160-1A, PS7160L-1A	1-kanaals OCMOS FET, 50 Ω
PS7160-2A, PS7160L-2A	2-kanaals OCMOS FET, 50 Ω
PS7211-2A	2-kanaals OCMOS FET, 6 Ω
PS7221-2A	2-kanaals OCMOS FET, 8 Ω
PS7241-AT1, PS7241-AT5	1-kanaals OCMOS FET, 30 Ω + opto-coupler

PS7341-1A, PS7341L-1A	1-kanaals OCMOS FET, 30 Ω
PS7342-1A, PS7342L-1A	1-kanaals OCMOS FET, 5 Ω
PS7360-1A, PS7360L-1A	1-kanaals OCMOS FET, 50 Ω
PS7522-1A, PS7522L-1A	1-kanaals OCMOS FET, 5 Ω
PS7522-2A, PS7522L-2A	2-kanaals OCMOS FET, 5 Ω

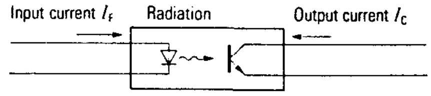
18/8.1

Achtergrond-informatie

Opto-koppelaars LED → enkelvoudig onderdeel

Algemeen

Opto-elektronische componenten worden veelvuldig toegepast in moderne elektronische schakelingen en zijn daardoor bijna overal in het dagelijks leven te vinden. Opto-elektronische koppelaars (ook wel opto-couplers of opto-isolators genoemd) dienen voor de overdracht van elektrische signalen waarbij een galvanische scheiding tussen signaalbron en ontvanger plaats vindt. Dit is bijvoorbeeld nuttig ter vermijding van aardlussen of wanneer een groot spanningsverschil tussen twee circuits bestaat. Door hun groot frequentiebereik (zij zijn zowel voor gelijkspanning als voor vrij hoge frequenties bruikbaar) en geringe afmetingen worden zij vaak toegepast als vervanger van (signaal)transformatoren.



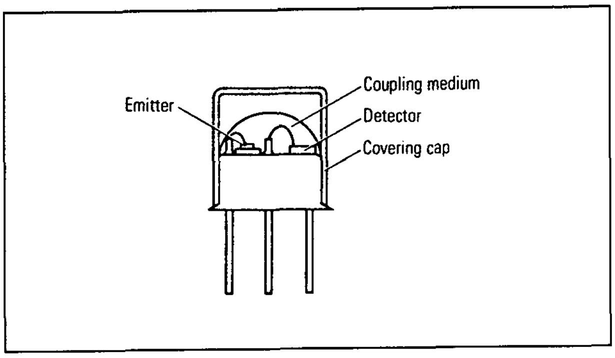
Figuur 18/8.1-1: Overdracht van een elektrisch signaal via een optische koppeling. Er bestaat op deze wijze geen geleidende (galvanische) verbinding tussen in- en uitgangssignaal.

De informatieoverdracht gebeurt via een optische weg (zie figuur 18/8.1-1). Het elektrische signaal wordt aan de zendzijde omgezet in een optisch signaal (licht). Hiervoor wordt meestal een LED (licht-emitterende diode) gebruikt die infrarood licht uitstraalt (bij wisselspanning worden twee anti-parallel geschakelde LED's toegepast). De ontvanger kan een fototransistor (lichtgevoelige transistor), -darlington, -diode, -FET, -triac, -thyristor of een complete geïntegreerde detector zijn die het optisch signaal weer omzet in een elektrisch. In deze toelichting zal alleen de fototransistor behandeld worden.
Wordt voor de zenddiode een Gallium-Arsenide (GaAs) diode gebruikt dan zal deze, wanneer er stroom in doorlaatrichting doorheen gaat, infrarood licht met een golflengte van circa 950 nm uitstralen. Dit (voor het oog onzichtbare) licht wordt via een lichtgeleidend medium naar de detector gestuurd die dan, afhankelijk van de intensiteit (primaire stroomsterkte) een uitgangsstroom opwekt.

Er zijn in principe twee manieren om het optisch signaal over te brengen: door reflectie en door directe straling.
In figuur 18/8.1-2 is te zien hoe een optokoppelaar met metalen behuizing (CNY 18) is opgebouwd.
De infrarode straling van de diode bereikt de fototransistor niet direct, maar pas na reflectie tegen het oppervlak van het koppelmedium en gedeeltelijk ook via de binnenzijde van de behuizing. Door de geringe afmetingen zijn de isolatieafstanden zo kort dat de iso-

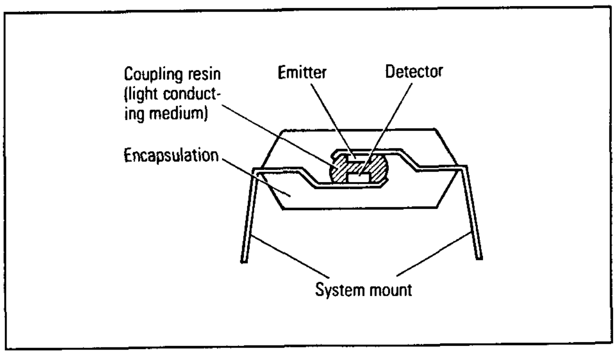
8.1 Achtergrond-informatie

latiespanning meestal slechts 500 V bedraagt.



Figuur 18/8.1-2: De opbouw van een opto-koppelaar in metalen behuizing.

In figuur 18/8.1-3 wordt de modernere opbouw in een zogenaamde DIL-behuizing getoond (bijvoorbeeld een SFH 600). Hierbij straalt het uit de diode afkomstige infrarode licht via een lichtgeleidend medium (kunsthars) direct op de fototransistor.
Op deze wijze kunnen sterke koppelingen (grote CTR = Current Transfer Ratio = I_C/I_F) worden gerealiseerd.
De isolatiespanning bedraagt dan meestal enkele kV.
Bij opto-koppelaars voor hoogspanning wordt eenvoudig de afstand tussen de LED en de detector vergroot (zie bijvoorbeeld CNW 82 en CNX 21).



Figuur 18/8.1-3: Een opto-koppelaar in een DIL-behuizing.

Isolatie-karakteristieken
Opto-koppelaars worden meestal gebruikt om twee schakelingen, die zich vaak op verschillende potentialen bevinden, galvanisch van elkaar te scheiden.
Hoe groot het potentiaalverschil is dat op grond van internationale voorschriften veilig gescheiden kan worden, hangt niet alleen af van de eigenschappen van de koppelaar, maar ook van het type schakeling en de omgevingscondities tijdens bedrijf. Bekende voorschriften zijn onder andere UL, BSI, VDE, NORDIC en DEMKO.

Isolatieweerstand
Dit is de gelijkstroomweerstand tussen de ingang en de uitgang van de opto-koppelaar. De waarde hiervan is minstens 10^{11} Ω, waardoor die groter is dan in de meeste gevallen (bijvoorbeeld bij montage op een printkaart) kan worden bereikt. Bij de keuze en de produktie van printkaarten moet men zodoende beseffen dat er, vooral als grote potentiaalverschillen overbrugd worden, stromen in het nA-gebied kunnen optreden die de werking van de schakeling beïnvloeden. Remedies hiertegen zijn bijvoorbeeld een sleuf in de printkaart of een met aarde verbonden geleider tussen de in- en uitgang.

Isolatie-capaciteit (koppelings-capaciteit)
Afhankelijk van het ontwerp vormen de ondergrond van het systeem, de emitterende diode en de fototransistor samen een capaciteit (condensator). De totale waarde hiervan kan liggen tussen 0,3 en 2 pF en wordt gemeten met kortgesloten in- en uitgangen. Snelle veranderingen van de hoge spanning (500 V/μs) tussen ingang en uitgang worden door deze koppelcapaciteit overgedragen, waardoor (vooral via de basis) een fout in de schakeling kan optreden.

Isolatiespanning
De isolatie-testspanning is de maximaal toelaatbare spanning die kortstondig (bijvoorbeeld in de vorm van inductieve spannings-

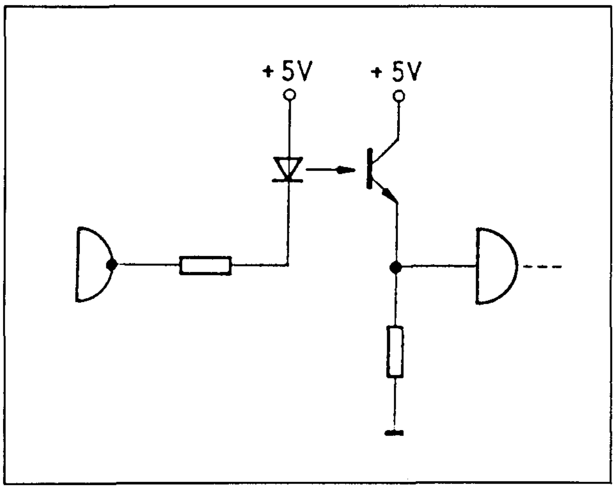
pieken) tussen in- en uitgang van de opto-koppelaar mag staan.
Met de bedrijfsspanning (rated isolation voltage) wordt de maximale isolatiespanning aangeduid die continu op de koppelaar mag staan. De maximale isolatiespanning is sterk afhankelijk van de lucht- en kruipafstanden die bij het ontwerp zijn gebruikt.

Basis-aansluiting
Bij opto-koppelaars in een DIL-behuizing waarbij een fototransistor als detector wordt gebruikt, wordt de basisaansluiting hiervan meestal naar buiten uitgevoerd. Het is daardoor mogelijk de transistor ook voor normale functies te gebruiken. Een deel van de collector-basisstroom kan bijvoorbeeld worden afgeleid door een weerstand tussen basis en emitter op te nemen. Op deze wijze wordt de grensfrequentie verhoogd, hetgeen ten koste gaat van een verminderde koppelfactor en een sterke verlaging van de collector-emitter sperstroom. Dit is vooral gunstig bij hoge temperaturen.
Ook is het mogelijk de schakeling als diode-koppelaar toe te passen door alleen de basis-collectordiode als fotodiode te gebruiken. Hierbij wordt de emitter dan niet aangesloten. Een diode-koppelaar heeft kortere schakeltijden en een kleinere koppelfactor.

Veldeffect, het gedrag in elektrische velden
Bij opto-koppelaars wordt met veldeffect bedoeld de langzame verandering van de elektrische parameters (vooral van transistoren) wanneer gedurende langere tijd (enkele dagen) een spanning tussen ingang en uitgang wordt gehandhaafd. Dit proces treedt vooral sterk op bij een hoge temperatuur (100 °C) en een hoge gelijkspanning (1 kV). De veranderingen van de parameters van een silicium fototransistor kunnen ontstaan door vrijkomende ladingsdragers. Een sterk elektrisch veld kan daardoor een identiek effect veroorzaken als bij een MOS transistor (inversie aan de oppervlakte). Dit kan veranderende versterking, sperstroom en sperspanning veroorzaken, waarbij de richting van het veld een beslissende factor is.

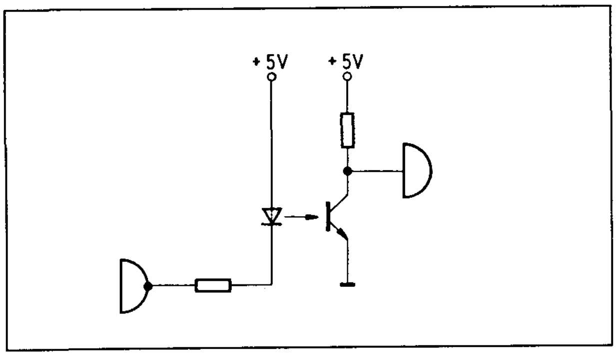
Principeschakelingen
In de volgende figuren zijn enkele principiële schakelingen met opto-koppelaars van het type LED → enkelvoudig onderdeel te zien. De opto-koppelaars met een logisch element als detector worden in hoofdstuk 18/9.1 behandeld.

- Figuur 18/8.1-4
  Aandrijving vanuit TTL, inverterend.
  Om de emitterweerstand niet te klein te hoeven maken moet de poort aan ontvangstzijde een low-power Schottky (LS) component zijn.
- Figuur 18/8.1-5
  Aandrijving vanuit TTL, niet-inverterend. Deze manier van schakelen biedt de beste condities aan zowel zendzijde als ontvangstzijde.
- Figuur 18/8.1-6
  LF-overdracht.
  Om laagfrequente signalen met een zo gering mogelijke vervorming over te dragen moet I_{Fac} vele malen groter zijn dan I_{Fdc}. Het werkpunt dat met I_{Fdc} wordt ingesteld moet namelijk in het lineaire gebied van de emitterdiode liggen. Karakteristieke waarden zijn:
  I_{Fdc} = 10 mA, I_{Fac} = 1 mA.

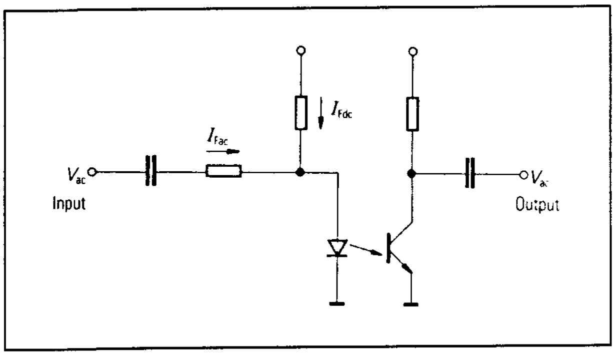


Figuur 18/8.1-4: Aandrijving vanuit TTL, inverterend.

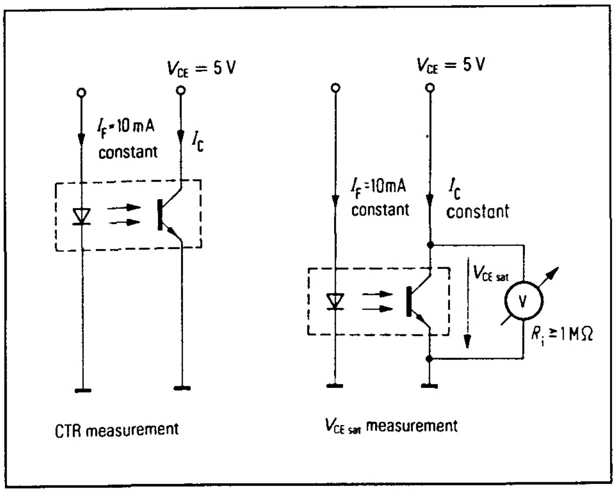
8.1 Achtergrond-informatie



Figuur 18/8.1-5: Aandrijving vanuit TTL, niet-inverterend.



Figuur 18/8.1-6: Laagfrequent overdracht.



Figuur 18/8.1-7: Links: meting van de stroomoverdrachtsverhouding (CTR), rechts: bepaling van V_{CEsat}.

Stroomoverdrachtsverhouding CTR

Naast de bestandheid tegen hoogspanningen is de stroomoverdrachtsverhouding (koppelfactor, Current Transfer Ratio: CTR) een essentieel kenmerk van opto-koppelaars.
De stroomoverdracht komt overeen met de β (stroomversterking) van een gewone transistor en kan op dezelfde manier worden gemeten.
In dit geval wordt echter niet de basis maar de anode en kathode van de zenddiode aangesloten (zie de figuren 18/8.1-7a en -b).

De stroomoverdrachtsverhouding wordt aangegeven in procenten (bijvoorbeeld I_C/I_F = 100 %). Bij sommige merken worden de opto-koppelaars naar CTR gerangschikt. De CTR wordt gewoonlijk opgegeven bij I_F = 10 mA en V_{CE} = 5 V. De koppelfactor is afhankelijk van het uitstralende vermogen van de emitterende diode, de kwaliteit van de lichtoverdracht en de gevoeligheid en versterking van de transistor. Voor het gebruik met logische schakelingen is behalve de CTR de verzadigingsspanning van de fototransistor (V_{CEsat}) van belang.

Lineariteit

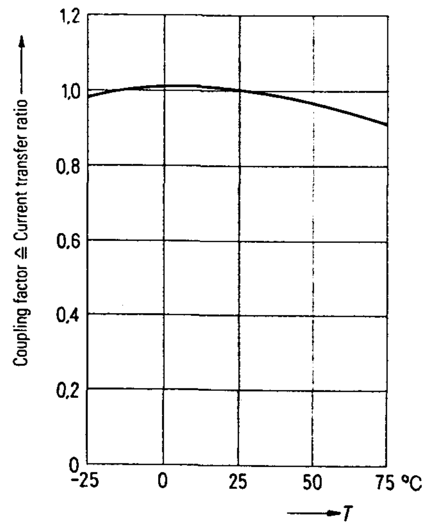
De stralingsenergie van licht emitterende dioden is niet evenredig met de stroomsterkte: bij grotere stromen neemt de lichtopbrengst "overproportioneel" toe. Bovendien wordt ook de versterking van de fototransistor groter bij toenemende stroom. De koppelfactor CTR neemt dus sterker dan lineair toe bij grotere ingangsstroom. Als vuistregel geldt dat een toename van 1 mA tot 10 mA van de diodestroom een 2- tot 3-voudige verhoging van de CTR tot gevolg heeft.

Invloed van de temperatuur

Het temperatuurgedrag van de koppelaar wordt bepaald door de verschillende temperatuurkarakteristieken van de LED en de fototransistor.
Terwijl de stralingsenergie van de diode afneemt bij hogere temperaturen wordt de fo-

8.1 Achtergrond-informatie

tostroom van een fotodiode of de collectorstroom van een fototransistor juist groter.
Door een infrarood zenddiode en een fototransistor in één behuizing onder te brengen ontstaat een min of meer temperatuurstabiele component, doordat de temperatuurkarakteristieken van beide elementen elkaar dan compenseren.
Tussen 0 en 50 °C vertoont de CTR een vlak maximum (I_F = 10 mA, V_{CE} = 5 V). De CTR neemt bij hogere temperaturen af en blijft bij lagere temperaturen nagenoeg constant. Bij kleine stroomsterkten (I_F = 1 mA, V_{CE} = 5 V) heeft de negatieve temperatuurscoëfficiënt van de diode de overhand, zodat het maximum van de CTR dan naar de lagere temperaturen verschuift. In figuur 18/8.1-8 is de CTR als functie van de temperatuur uitgezet voor het normale werkgebied (10 mA, 5 V). Men ziet dat de CTR bij kamertemperatuur vrijwel constant is.



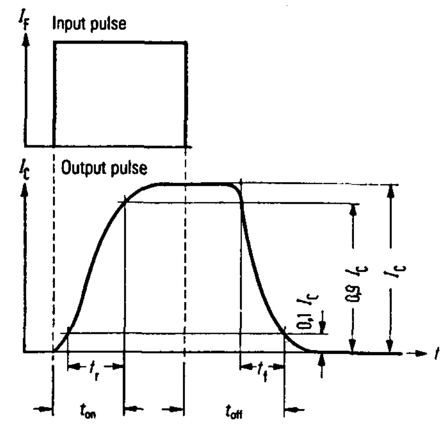
Figuur 18/8.1-8: De koppelfactor CTR als functie van de temperatuur.

Veroudering (degradatie)

Wanneer een LED langdurig in bedrijf is, neemt de stralingsenergie als gevolg van veroudering merkbaar af.
Bij opto-koppelaars heeft dat een verminderde koppelfactor CTR tot gevolg. Vooral wanneer opto-koppelaars worden gebruikt voor de overdracht van signalen op logisch niveau, bijvoorbeeld als galvanische scheiding tussen een microcomputer en zijn omgeving (I/O-kaarten, converters en dergelijke), kan het gebeuren dat er na enige tijd fouten optreden. Een aanwijsbare oorzaak is dan vaak de veroudering van een of meer opto-koppelaars. Bij het ontwerpen van schakelingen moet daarom al rekening worden gehouden met een bepaalde mate van veroudering.
Door grote stromen en/of hoge temperaturen wordt de degradatie bespoedigd. Dikwijls kiest men zodoende voor opto-koppelaars met een grote CTR (= kleine ingangsstroom). De veroudering kan men vertragen door de ingangs-LED zoveel mogelijk "uit" te laten (kleine "duty-cycle": aan/uit-verhouding) en de koppelaar op een zo koel mogelijke plaats te monteren.

Schakeltijden

Opto-koppelaars met een fototransistor als detector hebben schakeltijden van circa 3 µs (t_{on}/t_{of}) in de lineaire mode (R_L = 75 Ω).



Figuur 18/8.1-9: Definitie van schakeltijden.

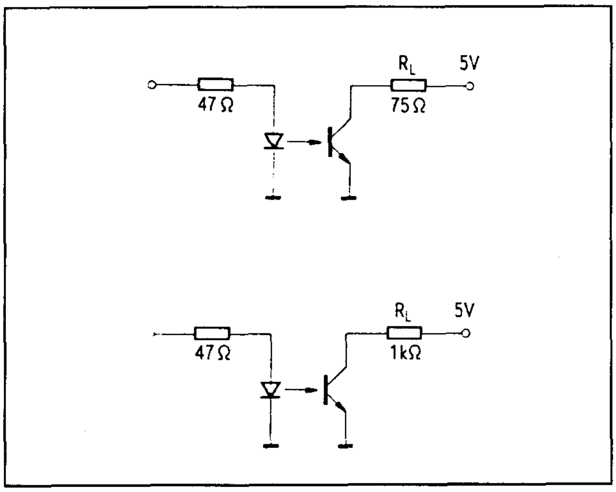
8.1 Achtergrond-informatie

De definitie van de schakeltijden kan afgeleid worden uit figuur 18/8.1-9.

- t_{on}
  Inschakeltijd (turn-on time). De tijd waarin de collectorstroom I_C toeneemt tot 90 % van de maximale waarde na aktivering van I_F.
- t_r
  Stijgtijd (rise time). De tijd waarbinnen de collectorstroom I_C toeneemt van 10 % tot 90 % van zijn eindwaarde.
- t_{off}
  Uitschakeltijd (turn-off time). De tijd waarin de collectorstroom I_C afneemt tot 10 % van de maximale waarde na de-aktivering van I_F.
- t_f
  Afvaltijd (fall time). De tijd waarin de collectorstroom I_C daalt van 90 % tot 10 % van de maximale waarde.

Als de transistor door oversturing wordt verzadigd ($V_{CEsat} \leq 0{,}4$ V) ontstaat een aanmerkelijk langere uitschakeltijd (turn-off tijd) doordat de opslagtijd en afvaltijd sterk toenemen. De schakeltijden worden hoofdzakelijk bepaald door de Miller capaciteit C_{cb} van de fototransistor en de belastingsweerstand R_L. De schakeltijden van de LED zijn pas merkbaar bij kleine waarden van R_L.

Meestal wordt in de collector- of emitterleiding van de fototransistor een weerstand aangebracht.



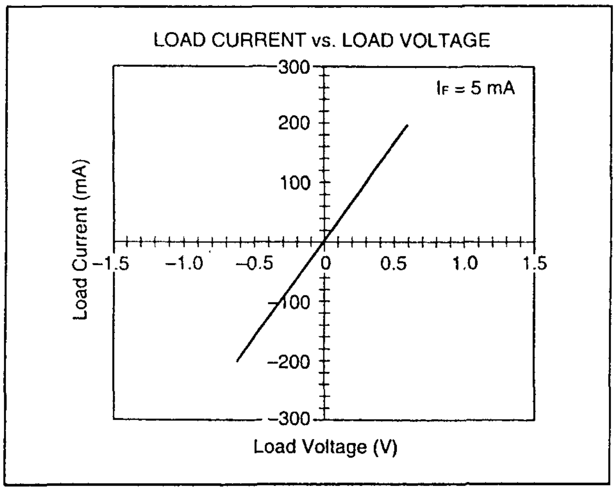
Figuur 18/8.1-10: Boven: verzadigingsmode ($V_{CE} \leq 0{,}4$ V); onder: lineaire mode ($V_{CE} \geq 1$ V).

De spanningsval over deze weerstand is dan het uitgangssignaal.
De tijdconstante van de fototransistor in een opto-koppelaar kan nog iets worden verkleind door een tweede transistor tussen uitgang en belasting op te nemen.
Een kortere tijd dan 2 µs is echter niet mogelijk daar de schakeltijd van GaAs-dioden reeds circa 2 µs bedraagt. Wanneer de tweede transistor samen met de fototransistor als darlington wordt geschakeld, ontstaat een fotoversterker met grote gevoeligheid die echter aanmerkelijk trager is dan de fototransistor alleen.

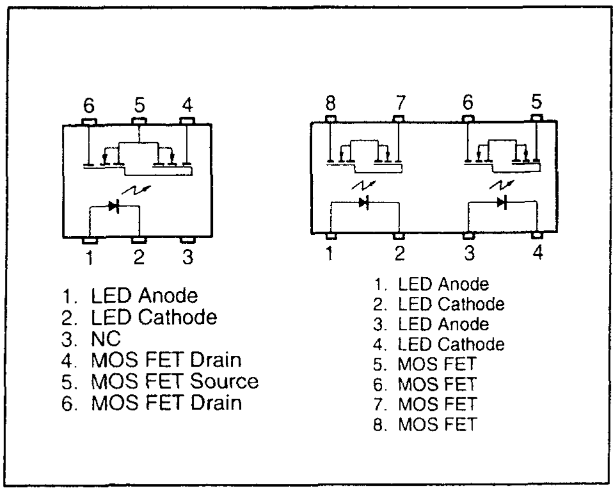
8.1 Achtergrond-informatie

Optisch gekoppelde MOSFET's

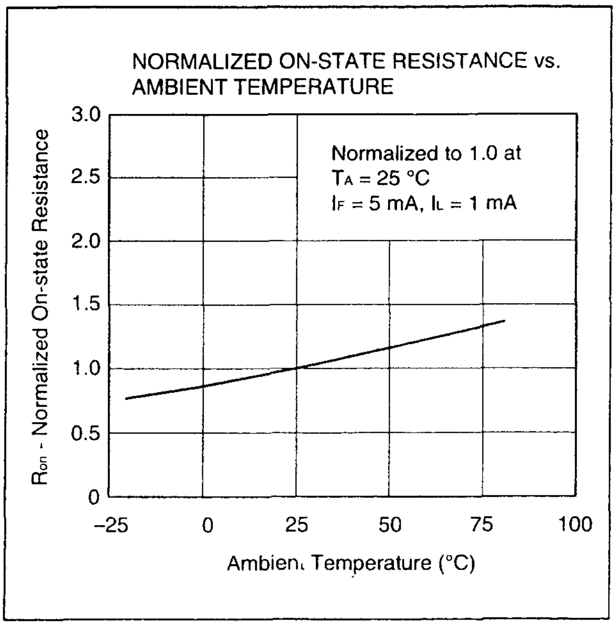
Halfgeleiderfabrikant NEC heeft een hele serie optisch gekoppelde MOSFET's uitgebracht. Deze "OCMOS FET's" zijn leverbaar in enkele of dubbele uitvoering: 1- of 2-kanaals (figuur 18/8.1-11). De MOSFET's zijn in wezen lineaire solid state relais, zoals te zien is in figuur 18/8.1-12. De zeer lage ON-weerstand van deze MOSFET's (vanaf 2,5 Ω) is natuurlijk wel afhankelijk van de temperatuur (figuur 18/8.1.13), maar blijft onder alle omstandigheden lineair. Uit figuur 18/8.1-12 blijkt bovendien dat deze MOSFET's voor zowel gelijkspanning als wisselspanning gebruikt kunnen worden. Bij analoge toepassingen moet er echter rekening mee worden gehouden dat de OCMOS FET's vrij traag zijn. Bovendien zijn de in- en uitschakeltijd afhankelijk van de stroom door de LED aan de ingangszijde (zie figuur 18/8.1-14 en -15).



Figuur 18/8.1-12: Door hun grote lineariteit zijn OCMOS FET's zeer geschikt voor analoge toepassingen.

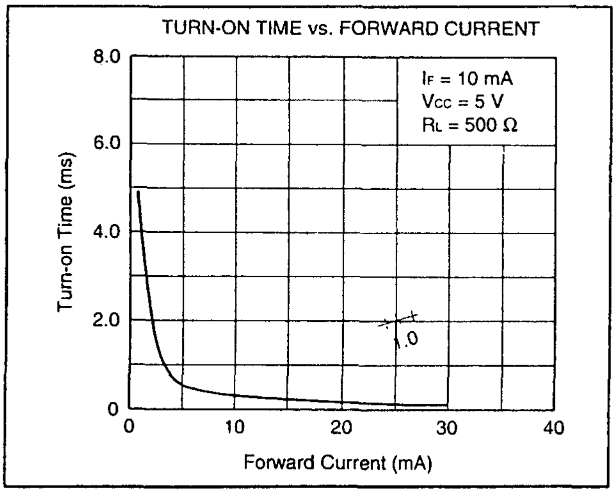


Figuur 18/8.1-11: De OCMOS FET's worden geleverd in 1-kanaals en 2-kanaals uitvoeringen.

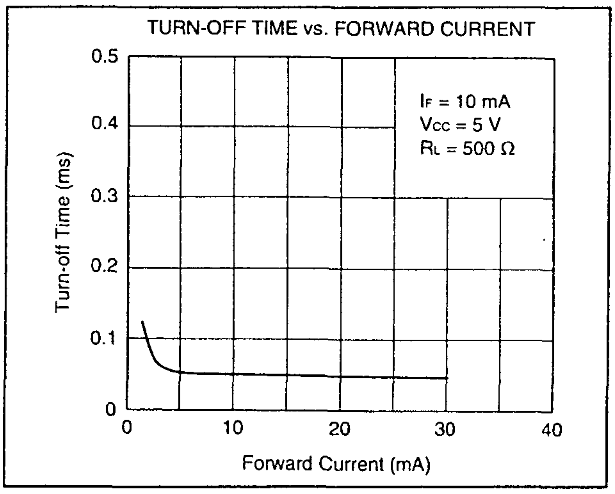


Figuur 18/8.1-13: Hoewel de ON-weerstand van de OCMOS FET's temperatuurafhankelijk is, blijft hij lineair.

8.1 Achtergrond-informatie



Figuur 18/8.1-14: De inschakeltijd van een OCMOS FET als functie van de ingangsstroom door de LED.



Figuur 18/8.1-15: De uitschakeltijd van een OCMOS FET als functie van de ingangsstroom door de LED.

18/8.2

LED → transistor

3N243, 3N244, 3N245
3N243R, 3N244R, 3N245R

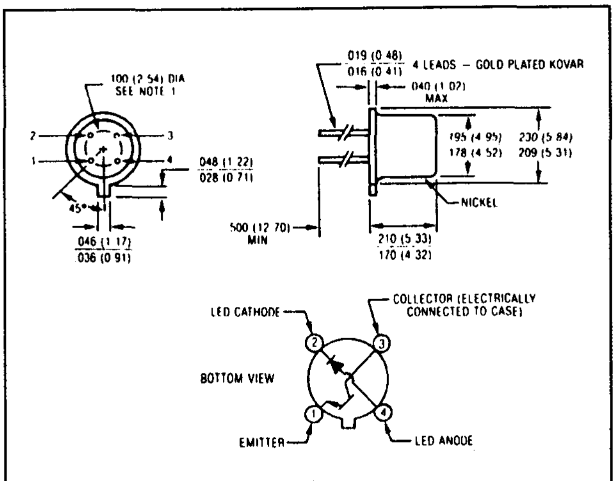
1 kV, I_C/I_F = 15 - 60%

Deze optisch gekoppelde isolatoren bestaan uit een gallium arsenide infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor, gemonteerd in een hermetisch gesloten TO-72 behuizing.

De R-typen zijn identiek aan de andere, behalve dat ze 100% op betrouwbaarheid zijn getest ("high rel.").

Technische gegevens

- fabrikant: TRW Optron
- isolatie: 1000 Vdc
- behuizing: TO-72 (figuur 18/8.2-1)



Figuur 18/8.2-1: Afmetingen in inches (mm) en aansluitgegevens van de 3N243, 3N244 en 3N245.

Input-to-Output Isolation Voltage	± 1 kVDC
Storage Temperature Range	– 55 °C to + 150 °C
Operating Temperature Range	– 55 °C to + 125 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)	240 °C
Input Diode	
Forward DC Current	40 mA
Reverse Voltage	2 V
Power Dissipation	60 mW
Output Phototransistor	
Continuous Collector Current	30 mA
Collector-Emitter Voltage	30 V
Emitter-Collector Voltage	5 V
Power Dissipation	200 mW

Tabel 18/8.2-1: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

electrical characteristics (25 °C unless otherwise noted)

SYMBOL	PARAMETER	3N243, 3N243R			3N244, 3N244R			3N245, 3N245R			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX		
Input Diode												
V_F	Forward Voltage	0.8		1.3	0.8		1.3	0.8		1.3	V	I_F = 10 mA
V_F	Forward Voltage	1.0		1.5	1.0		1.5	1.0		1.5	V	I_F = 10 mA, T_A = 55 °C
V_F	Forward Voltage	0.7		1.2	0.7		1.2	0.7		1.2	V	I_F = 10 mA, T_A = 100 °C
I_R	Reverse Current			100			100			100	μA	V_R = 2 V
Output Phototransistor												
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	30			30			30			V	I_C = 1 mA
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	5			5			5			V	I_E = 100 μA
I_{CEO}	Collector Dark Current			100			100			100	nA	V_{CE} = 10 V
I_{CEO}	Collector Dark Current			100			100			100	μA	V_{CE} = 10 V, T_A = 100 °C
Coupled												
$I_{C(ON)}$	On-State Collector Current	1.5			3.0			6.0			mA	I_F = 10 mA, V_{CE} = 10 V
	On-State Collector Current	0.3			0.8			1.5			mA	I_F = 3 mA, V_{CE} = 10 V
	On-State Collector Current	0.5			1.0			1.5			mA	I_F = 10 mA, V_{CE} = 10 V, T_A = −55 °C
	On-State Collector Current	0.5			1.0			1.5			mA	I_F = 10 mA, V_{CE} = 10 V, T_A = 100 °C
$V_{CE(SAT)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage			0.3							V	I_F = 20 mA, I_C = 1.5 mA
	Collector-Emitter Saturation Voltage						0.3				V	I_F = 20 mA, I_C = 3 mA
	Collector-Emitter Saturation Voltage									0.3	V	I_F = 20 mA, I_C = 6 mA
I_{IO}	Leakage, Input-to-Output			100			100			100	nA	V_{IO} = ± 1 kVDC,
C_{IO}	Capacitance, Input-to-Output			5			5			5	pF	V_{IO} = OV, f = 1 MHz,
t_r	Output Rise Time			10			10			15	μs	V_{CC} = 10 V, I_F = 10 mA
t_f	Output Fall Time			10			10			15	μs	R_L = 100Ω, :

Tabel 18/8.2-2: Elektrische eigenschappen van de 3N243, 3N244 en 3N245.

- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-1
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-2
- onderlinge verschillen:
- stroom-overdrachtsverhouding (current transfer ratio):
  3N243 en 3N243R: I_C/I_F = 15%
  3N244 en 3N244R: I_C/I_F = 30%
  3N245 en 3N245R: I_C/I_F = 60%

3N261, 3N262, 3N263

1 kV, I_C/I_F = 500 - 900%

Deze optisch gekoppelde isolatoren zijn opgebouwd uit een gallium arsenide infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor, gemonteerd in een hermetisch gesloten TO-72 behuizing.

8.2 LED → transistor

absolute maximum ratings at 25°C free-air temperature (unless otherwise noted)

Input-to-Output Voltage	±1 kV
Collector-Emitter Voltage	40 V
Emitter-Collector Voltage	7 V
Input Diode Reverse Voltage	2 V
Input Diode Continuous Forward Current at (or below) 65°C Free-Air Temperature (See Note 1)	40 mA
Continuous Collector Current	50 mA
Peak Diode Current ($t_w < 1\ \mu s$, PRR < 300 pps)	1 A
Continuous Transistor Power Dissipation at (or below) 25°C Free-Air Temperature (See Note 2)	190 mW
Operating Free-Air Temperature Range	−55°C to 125°C
Storage Temperature Range	−55°C to 125°C
Lead Temperature 1/16 Inch from Case for 10 Seconds	240°C

Tabel 18/8.2-3: Maximaal toegelaten waarden.

***electrical characteristics at 25°C free-air temperature (unless otherwise noted)**

PARAMETER		TEST CONDITIONS	3N261			3N262			3N263			UNIT
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	I_C = 1 mA, I_E = 0, I_F = 0	40			40			40			V
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	I_E = 100 μA, I_C = 0, I_F = 0	7			7			7			V
I_R	Input Diode Static Reverse Current	V_R = 2 V			100			100			100	μA
$I_{C(on)}$	On-State Collector Current	V_{CE} = 5 V, I_F = 1 mA	0.5			1		5	2		10	mA
		V_{CE} = 5 V, I_F = 2 mA, T_A = −55°C	0.7			1.4			2.8			mA
		V_{CE} = 5 V, I_F = 2 mA, T_A = 100°C	0.5			1			2			mA
		V_{CE} = 5 V, I_F = 10 mA, See Note 3		50			80			90		mA
$I_{C(off)}$	Off-State Collector Current	V_{CE} = 20 V, I_F = 0		6	100		6	100		6	100	nA
		V_{CE} = 20 V, I_F = 0, T_A = 100°C		4	100		4	100		4	100	μA
V_F	Input Diode Static Forward Voltage	I_F = 10 mA, T_A = −55°C	1		1.7	1		1.7	1		1.7	V
		I_F = 10 mA	0.8	1.4	1.5	0.8	1.4	1.5	0.8	1.4	1.5	V
		I_F = 10 mA, T_A = 100°C	0.7		1.3	0.7		1.3	0.7		1.3	V
$V_{CE(sat)}$	Collector Emitter Saturation Voltage	I_C = 0.5 mA, I_F = 2 mA			0.3							V
		I_C = 1 mA, I_F = 2 mA						0.3				V
		I_C = 2 mA, I_F = 2 mA									0.3	V
r_{IO}	Input-to-Output Internal Resistance	$V_{in\text{-}out}$ = ±1 kV, See Note 4	10^{11}	10^{12}		10^{11}	10^{12}		10^{11}	10^{12}		Ω
C_{io}	Input-to-Output Capacitance	$V_{in\text{-}out}$ = 0, f = 1 MHz, See Note 4		2.5	5		2.5	5		2.5	5	pF

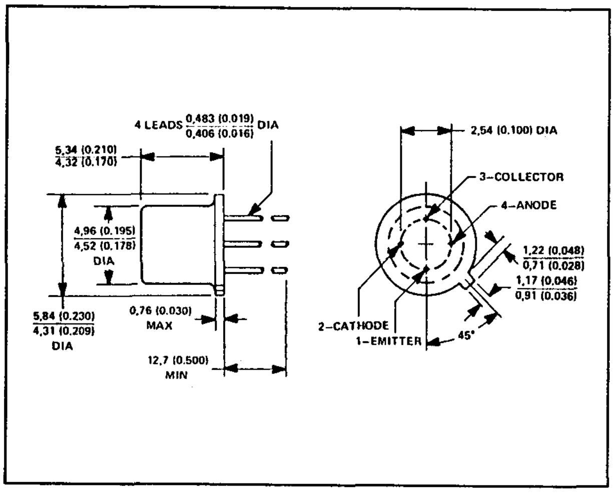
***switching characteristics at 25°C free-air temperature**

PARAMETER		TEST CONDITIONS	3N261			3N262			3N263			UNIT
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
t_r	Rise Time	V_{CC} = 10 V, $I_{F(on)}$ = 5 mA,		10	20		10	20		15	25	μs
t_f	Fall Time	R_L = 100 Ω, See Figure 1		10	20		10	20		15	25	μs

Tabel 18/8.2-4: Elektrische eigenschappen van de 3N261, 3N262 en 3N263.

8.2 LED → transistor

Technische gegevens
- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 1000 Vdc
- behuizing: TO-72 (figuur 18/8.2-2)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-3
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-4
- onderlinge verschillen: stroom-overdrachtsverhouding (current transfer ratio):
  3N261: $I_C/I_F = 500\%$
  3N262: $I_C/I_F = 800\%$
  3N263: $I_C/I_F = 900\%$



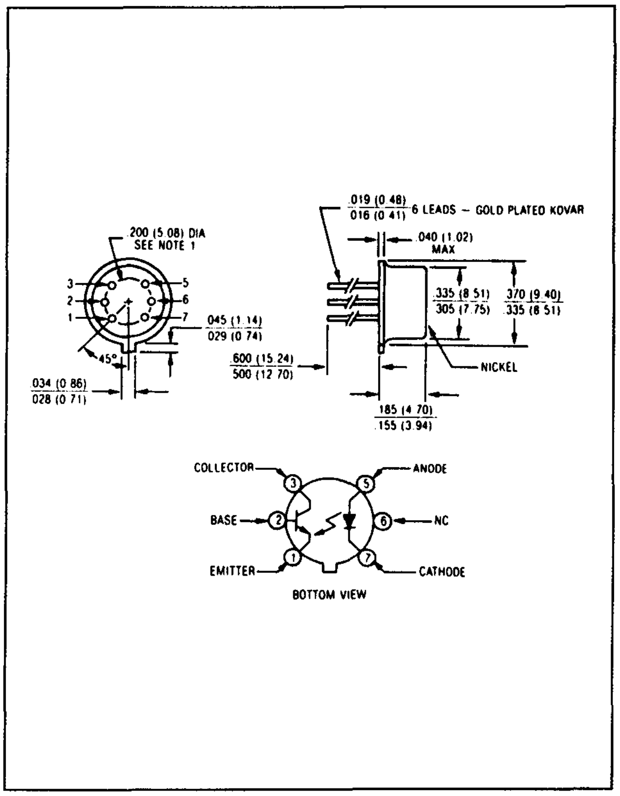
Figuur 18/8.2-2: Afmetingen in inches (mm) en aansluitgegevens van de 3N261, 3N262 en 3N263. De collector is verbonden met de behuizing.

4N22, 4N23, 4N24
4N22A, 4N23A, 4N24A
1 kV, I_C/I_F = 60 - 150 %

Deze optisch gekoppelde isolatoren bestaan elk uit een gallium arsenide infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor, gemonteerd in een hermetisch gesloten TO-5 behuizing.

De A-aanduiding betekent dat de collector niet is verbonden met de behuizing.

Technische gegevens
- fabrikant: TRW Optron, Texas Instruments
- isolatie: 1000 Vdc
- behuizing en aansluitingen: TO-5 (figuur 18/8.2-3)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-5
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-6
- hoge stroom-overdrachtsverhouding (current transfer ratio)
- basis-aansluiting naar buiten uitgevoerd
- onderlinge verschillen:
  4N22A: $I_C/I_F = 60\%$
  4N23A: $I_C/I_F = 90\%$
  4N24A: $I_C/I_F = 150\%$



Figuur 18/8.2-3: Aansluitgegevens en afmetingen in inches (mm) van de 4N22A, 4N23A en 4N24A.

8.2 LED → transistor

absolute maximum ratings (25 °C unless otherwise noted)

Input-to-Output Isolation Voltage .... ± 1 kVDC
Storage and Operating Temperature Range .... − 55 °C to + 125 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for .... 240 °C
5 sec. with soldering iron)

Input Diode
Forward DC Current (65 °C or Below) .... 40 mA
Reverse Voltage .... 2 V
Power Dissipation .... 60 mW

Output Phototransistor
Continuous Collector Current .... 50 mA
Collector-Emitter Voltage .... 35 V
Collector-Base Voltage .... 35 V
Emitter-Base Voltage .... 4 V
Power Dissipation .... 300 mW

Tabel 18/8.2-5: Maximaal toegelaten waarden.

electrical characteristics (25 °C unless otherwise noted)

SYMBOL	PARAMETER	4N22A			4N23A			4N24A			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX		
Input Diode												
V_F	Forward Voltage	1 0.8 0.7		1.5 1.3 1.2	1 0.8 0.7		1.5 1.3 1.2	1 0.8 0.7		1.5 1.3 1.2	V	I_F = 10 mA, T_A = − 55 °C I_F = 10 mA I_F = 10 mA, T_A = 100 °C
I_R	Reverse Current			100			100			100	μA	V_R = 2 V
Output Phototransistor												
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	35			35			35			V	I_C = 1 mA, I_B = 0, I_F = 0
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	35			35			35			V	I_C = 100 μA, I_E = 0, I_F = 0
$V_{(BR)EBO}$	Emitter-Base Breakdown Voltage	4			4			4			V	I_E = 100 μA, I_C = 0, I_F = 0
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current			100 100			100 100			100 100	nA μA	V_{CE} = 20 V, I_B = 0, I_F = 0 V_{CE} = 20 V, I_B = 0, I_F = 0 T_A = 100 °C
Coupled												
$I_{C(ON)}$	On-State Collector Current	0.15 1 2.5 1	6		0.2 2.5 6 2.5	9		0.4 4 10 4	15	0.3	mA	V_{CE} = 5 V, I_F = 2 mA V_{CE} = 5 V, I_F = 10 mA T_A = − 55 °C V_{CE} = 5 V, I_F = 10 mA V_{CE} = 5 V, I_F = 10 mA T_A = 100 °C
$V_{CE(SAT)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage			0.3			0.3			0.3	V	I_C = 2.5 mA, I_F = 20 mA I_C = 5 mA, I_F = 20 mA I_C = 10 mA, I_F = 20 mA
R_{IO}	Resistance, Input-to-Output	10^{11}			10^{11}			10^{11}			Ω	V_{IO} = ± 1 kV.
C_{IO}	Capacitance, Input-to-Output			5			5			5	pF	V_{IO} = 0, f = 1 MHz.
t_r t_f	Output Rise Time Output Fall Time			15 15			15 15			20 20	μs μs	V_{CC} = 10 V, I_F = 10 mA, R_L = 100Ω.

Tabel 18/8.2-6: Elektrische eigenschappen van de 4N22A, 4N23A en 4N24A.

8.2 LED → transistor

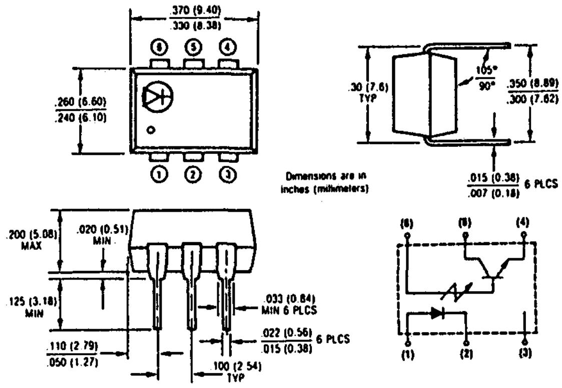
4N25, 4N26, 4N27, 4N28

2,5/1,5/0,5 kV, I_C/I_F = 20 - 50 %

Deze JEDEC geregistreerde optisch gekoppelde isolatoren hebben een gallium arsenide infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor, gemonteerd in een standaard 6-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikanten: o.a. Philips, Isocom, TRW Optron, General Instrument, Texas Instruments, Siemens (Litronix), Toshiba, Motorola, Harris (General Electric), Sharp, Telefunken
- isolatie: 2500, 1500 of 500 Vdc
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.2-4)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-7
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-8
- onderlinge verschillen:
  4N25: isolatie 2500 V, I_C/I_F = 50%
  4N26: isolatie 1500 V, I_C/I_F = 50%
  4N27: isolatie 1500 V, I_C/I_F = 20%
  4N28: isolatie 500 V, I_C/I_F = 20%



Figuur 18/8.2-4: Aansluitgegevens en afmetingen van de 4N25, 4N26, 4N27 en 4N28.

absolute maximum ratings (25 °C unless otherwise noted)

Input-to-Output Isolation Voltage	4N25	± 2500 V
	4N26, 4N27	± 1500 V
	4N28	500 V
Storage Temperature Range		− 55 °C to + 150 °C
Operating Temperature Range		− 55 °C to + 100 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)		240 °C
Total Device Power Dissipation		250 mW
Input Diode		
Forward DC Current		60 mA
Peak Forward Current (1 μs pulse width, 300 pps)		3 A
Reverse Voltage		3 V
Power Dissipation		100 mW
Output Phototransistor		
$V_{(BR)CEO}$		30 V
$V_{(BR)CBO}$		70 V
$V_{(BR)ECO}$		7 V
Power Dissipation		150 mW

Tabel 18/8.2-7: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (25°C unless otherwise noted)

	Parameter	Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)			1.5	Volt	I_F = 10 mA
	Reverse Current (I_R)			100	μA	V_R = 3.0 V
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)	3.0			Volt	I_R = 100 μA
Output	Collector-emitter Voltage (BV_{CEO})	30			Volt	I_C = 1 mA
	Emitter-collector Voltage (BV_{ECO})	7			Volt	I_E = 100 μA
	Collector-base Voltage (BV_{CBO})	70			Volt	I_C = 100 μA
	Collector-emitter Dark Current (I_{CEO})					
	4N25,4N26, 4N27			50	nA	V_{CE} = 10 V, I_B = 0
	4N28			100	nA	V_{CE} = 10 V, I_B = 0
	Collector-base Dark Current (I_{CBO})			20	nA	V_{CB} = 10 V, I_E = 0
	Collector-emitter Capacitance (C_{CE})		10		pf	V_{CE} = 0
	H_{FE}		150			V_{CE} = 5.0 V, I_C = 100 μA
Coupled	DC Current Transfer Ratio I_C/I_F					
	4N25, 4N26	20	50		%	I_F = 10 mA, V_{CE} = 10 V I_B = 0
	4N27, 4N28	10	20		%	
	Input-to-Output Isolation Resistance (R_{IO})	10^{11}			ohm	V_{IO} = 500 V, (note 1)
	Collector-emitter Saturation Voltage V_{CE} (SAT)			0.5	Volt	I_F = 50 mA, I_C = 2 mA
	Capacitance Input to Output (C_{IO})		0.6		pf	F = 1 mhz (note 1)
	Output Rise Time (T_R)		2.0		μS	V_{CC} = 10 V, I_C = 2 mA
	Output Fall Time (T_F)		2.0		μS	R_L = 100 Ω
	Input-to-Output Isolation Voltage					
	4N25	2500			Volt	
	4N26	1500			Volt	
	4N27	1500			Volt	
	4N28	500			Volt	

Tabel 18/8.2-8: Elektrische eigenschappen van de 4N25, 4N26, 4N27 en 4N28.

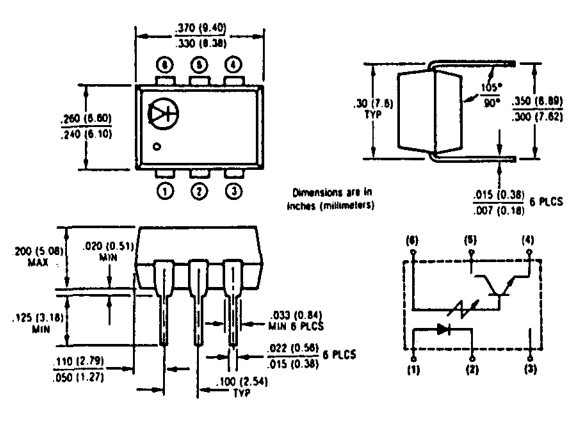
4N35, 4N36, 4N37

2,5/1,75/1 kV, I_C/I_F = 100%

Deze JEDEC geregistreerde optisch gekoppelde isolatoren hebben alle een gallium arsenide infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor. De IC's zijn gemonteerd in een standaard 6-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikanten: o.a. Isocom, TRW Optron, General Instrument, Texas Instruments, Siemens (Litronix), Toshiba, Motorola, Telefunken, Harris (General Electric), Sharp, Philips
- isolatie: 2500, 1750 of 1050 Vdc
- stroom-overdrachtsverhouding (current transfer ratio): 100%
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.2-5)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-9



Figuur 18/8.2-5: Aansluitgegevens van de 4N35, 4N36 en 4N37.

8.2 LED → transistor

Input-to-Output Isolation Voltage 4N35	2500 V_{RMS} ... 3500 V_{PEAK}
4N36	1750 V_{RMS} ... 2500 V_{PEAK}
4N37	1050 V_{RMS} ... 1500 V_{PEAK}
Storage Temperature Range	−55 °C to +150 °C
Operating Temperature Range	−55 °C to +100 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)	240 °C
Total Device Power Dissipation	400 mW
Input Diode	
Forward DC Current	60 mA
Peak Forward Current (1 μs pulse width, 300 pps)	3 A
Reverse Voltage	6 V
Power Dissipation	100 mW
Output Transistor	
$V_{(BR)CEO}$	30 V
$V_{(BR)CBO}$	70 V
$V_{(BR)ECO}$	7 V
Power Dissipation	300 mW

Tabel 18/8.2-9: Maximaal toegelaten waarden.

electrical characteristics (25 °C unless otherwise noted)

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX		TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage	0.8 0.9 0.7		1.5 1.7 1.4	V V V	I_F = 10 mA, T_A = 25 C I_F = 10 mA, T_A = −55 °C I_F = 10 mA, T_A = 100 °C
$V_{(BR)R}$	Reverse Breakdown Voltage	6.0			V	I_R = 10 μA
I_R	Reverse Current			10	μA	V_R = 6.0 V
Output Phototransistor						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-to-Emitter Breakdown Voltage	30			V	I_C = 1.0 mA, I_B = 0
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-to-Collector Breakdown Voltage	7			V	I_E = 100 μA, I_B = 0
$V_{(BR)CBO}$	Collector-to-Base Breakdown Voltage	70			V	I_C = 100 μA, I_E = 0
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current		5.0	50 500	nA μA	V_{CE} = 10 V, I_B = 0, T_A = 25 °C V_{CE} = 30 V, I_B = 0, T_A = 100 °C
I_{CBO}	Collector-Base Dark Current			20	nA	V_{CB} = 10 V, I_E = 0
C_{CE}	Capacitance Collector-to-Emitter	2.0			pF	V_{CE} = 10 V, f = 1 MHz
Coupled						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio	100 40 40			% % %	T_A = 25 °C T_A = 100 °C V_{CE} = 10 V T_A = −55 °C I_F = 10 mA
$V_{CE(SAT)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage				V	I_F = 10 mA, I_C = 0.5 mA, I_B = 0
V_{ISO}	Isolation Voltage 4N35 4N35 4N37	2500 1750 1050			V_{RMS} V_{RMS} V_{RMS}	
R_{IO}	Input-to-Output Resistance	10^{11}			Ω	V_{IO} = 500 V,
C_{IO}	Input-to-Output Capacitance		2.5		pF	f = 1 MHz, !
t_r t_f	Output Rise Time Output Fall Time		3.5 3.5	10 10	μs μs	V_{CC} = 10 V, I_C = 2 mA R_L = 100 Ω,

Tabel 18/8.2-10: Elektrische eigenschappen van de 4N35, 4N36 en 4N37.

- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-10
- onderlinge verschillen:
  4N35: isolatie 2500 V
  4N36: isolatie 1750 V
  4N37: isolatie 1050 V

8.2 LED → transistor

4N38, 4N38A

1,5/2,5 kV, I_C/I_F = 100%

Deze JEDEC geregistreerde optisch gekoppelde isolatoren hebben beide een gallium arsenide infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor, gemonteerd in een standaard 6-pens DIL-behuizing. Deze serie heeft een hogere doorslagspanning dan normaal.

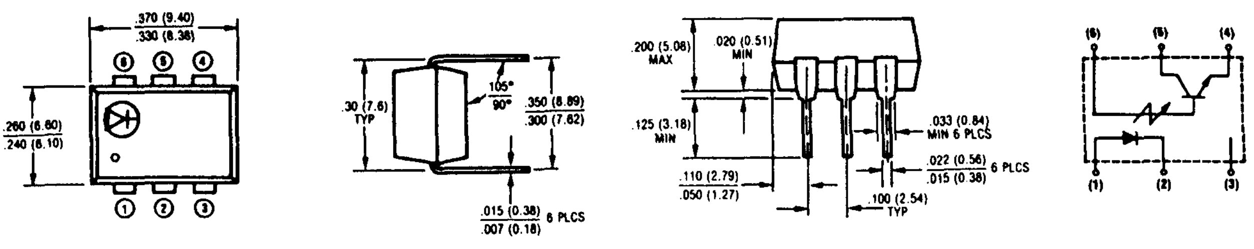
Technische gegevens

- fabrikanten: o.a. Philips, Isocom, TRW Optron, Toshiba, Motorola, Telefunken, Harris (General Electric)
- isolatie:
  4N38: 1500 Vdc
  4N38A: 1775 Vac of 2500 Vdc
- stroom-overdrachtsverhouding (current transfer ratio): 100%
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.2-6)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-11
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-12

absolute maximum ratings (25 °C unless otherwise noted)

Input-to-Output Isolation Voltage 4N38	± 1500 VDC
4N38A	1775 VAC & ± 2500 VDC
Storage Temperature Range	− 55 °C to + 150 °C
Operating Temperature Range	− 55 °C to + 100 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)	260 °C
Total Device Power Dissipation	250 mW
Input Diode	
Forward DC Current	80 mA
Peak Forward Current (1 μs, Pulse, 300 PPS)	3 A
Reverse Voltage	3 V
Power Dissipation	150 mW
Output Phototransistor	
Collector-Emitter Voltage	80 V
Collector-Base Voltage	80 V
Emitter-Collector Voltage	7 V
Power Dissipation	150 mW

Tabel 18/8.2-11: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/8.2-6: Aansluitgegevens en afmetingen van de 4N38 en 4N38A.

8.2 LED → transistor

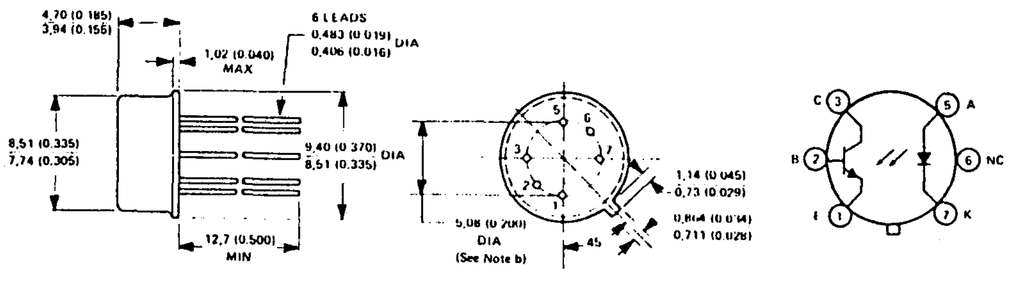
	Parameter	Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)		1.2	1.5	Volt	$I_F = 10$ mA
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)	3.0			Volt	$I_R = 10\,\mu A$
	Reverse Current (I_R)			100	µA	$V_R = 3.0$ V
Output	Collector-emitter Voltage (BV_{CEO})	80			Volt	$I_C = 1$ mA
	Emitter-collector Voltage (BV_{ECO})	7			Volt	$I_E = 100\,\mu A$
	Collector-base Voltage (BV_{CBO})	80			Volt	$I_C = 100\,\mu A$
	Collector-emitter Dark Current (I_{CEO})		3.5	50	nA	$V_{CE} = 10$ V, $I_B = 0$, $T_A = 25°C$
	Collector-emitter Dark Current (I_{CEO})			500	µA	$V_{CE} = 60$ V, $I_B = 0$
	Collector-base Dark Current (I_{CBO})	—	—	—	nA	$V_{CB} = 60$ V, $I_E = 0$
	H_{FE}		250			$V_{CE} = 5.0$ V, $I_C = 500\,\mu A$
Coupled	DC Current Transfer Ratio I_C/I_F	20			%	$I_F = 20$ mA, $V_{CE} = 1$ V
	Collector—Emitter Saturation Voltage V_{CE} (Sat)			1.0	Volt	$I_F = 20$mA, $I_C = 4$ mA
	Input to Output Resistance		10^{11}		ohm	$V_{IO} = 500$ V
	Capacitance Input to Output (C_{IO})			0.5	pF	f = 1MHz
	Output Rise Time (T_R)		0.8		µS	$V_{CC} = 10$ V, $I_C = 10$ mA
	Output Fall Time (T_F)		7.0		µS	
	Input-to-Output Isolation Voltage					
	4N38	1500			Vpeak	60 Hz
	4N38A	2500			Vpeak	

Tabel 18/8.2-12: Elektrische eigenschappen van de 4N38 en 4N38A.

4N47, 4N48, 4N49

1 kV, I_C/I_F = 500 - 900%

Deze optisch gekoppelde isolatoren hebben een gallium arsenide infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met grote versterking, gemonteerd in een hermetisch gesloten TO-5 behuizing.



Figuur 18/8.2-7: Aansluitgegevens en afmetingen in inches (mm) van de 4N47, 4N48 en 4N49. De collector is verbonden met de behuizing.

8.2 LED → transistor

Input-to-Output Voltage	±1 kV
Collector-Emitter Voltage	40 V
Collector-Base Voltage	45 V
Emitter-Base Voltage	7 V
Input Diode Reverse Voltage	2 V
Input Diode Continuous Forward Current at (or below) 65°C Free-Air Temperature (See Note 1)	40 mA
Continuous Collector Current	50 mA
Peak Diode Current (See Note 2)	1 A
Continuous Transistor Power Dissipation at (or below) 25°C Free-Air Temperature (See Note 3)	300 mW
Operating Free-Air Temperature Range	−55°C to 125°C
Storage Temperature Range	−55°C to 125°C
Lead Temperature 1/16 *Inch* (1.6 *mm*) *from* Case for 10 Seconds	240°C

Tabel 18/8.2-13: Maximaal toegelaten waarden.

PARAMETER		TEST CONDITIONS	4N47			4N48			4N49			UNIT
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	$I_C = 100\ \mu A$, $I_E = 0$, $I_F = 0$	45			45			45			V
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	$I_C = 1\ mA$, $I_B = 0$, $I_F = 0$	40			40			40			V
$V_{(BR)EBO}$	Emitter-Base Breakdown Voltage	$I_E = 100\ \mu A$, $I_C = 0$, $I_F = 0$	7			7			7			V
I_R	Input Diode Static Reverse Current	$V_R = 2\ V$			100			100			100	µA
$I_{C(on)}$	On-State Collector Current (*Phototransistor Mode*)	$V_{CE} = 5\ V$, $I_B = 0$, $I_F = 1\ mA$	0.5			1		5	2		10	mA
		$V_{CE} = 5\ V$, $I_B = 0$, $I_F = 2\ mA$, $T_A = -55°C$	0.7			1.4			2.8			mA
		$V_{CE} = 5\ V$, $I_B = 0$, $I_F = 2\ mA$, $T_A = 100°C$	0.5			1			2			mA
		$V_{CE} = 5\ V$, $I_B = 0$, $I_F = 10\ mA$, See Note 4		50			80			90		mA
$I_{C(on)}$	*On-State* Collector Current (Photodiode Mode)	$V_{CB} = 5\ V$, $I_F = 10\ mA$, $I_E = 0$	30	80		30	80		30	80		µA
$I_{C(off)}$	*Off-State* Collector Current (Phototransistor Mode)	$V_{CE} = 20\ V$, $I_B = 0$, $I_F = 0$		6	100		6	100		6	100	nA
		$V_{CE} = 20\ V$, $I_B = 0$, $I_F = 0$, $T_A = 100°C$		4	100		4	100		4	100	µA
$I_{C(off)}$	Off-State Collector Current (Photodiode Mode)	$V_{CB} = 20\ V$, $I_E = 0$, $I_F = 0$		1	10		1	10		1	10	nA
V_F	Input Diode Static Forward Voltage	$I_F = 10\ mA$, $T_A = -55°C$	1		1.7	1		1.7	1		1.7	V
		$I_F = 10\ mA$	0.8	1.4	1.5	0.8	1.4	1.5	0.8	1.4	1.5	V
		$I_F = 10\ mA$, $T_A = 100°C$	0.7		1.3	0.7		1.3	0.7		1.3	V
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_C = 0.5\ mA$, $I_B = 0$, $I_F = 2\ mA$			0.3							V
		$I_C = 1\ mA$, $I_B = 0$, $I_F = 2\ mA$						0.3				V
		$I_C = 2\ mA$, $I_B = 0$, $I_F = 2\ mA$									0.3	V
r_{io}	Input-to-Output Internal Resistance	$V_{in-out} = \pm 1\ kV$, See Note 5	10^{11}	10^{12}		10^{11}	10^{12}		10^{11}	10^{12}		Ω
C_{io}	Input-to-Output Capacitance	$V_{in-out} = 0$, $f = 1\ MHz$, See Note 5		2.5	5		2.5	5		2.5	5	pF

Tabel 18/8.2-14: Elektrische eigenschappen van de 4N47, 4N48 en 4N49.

8.2 LED → transistor

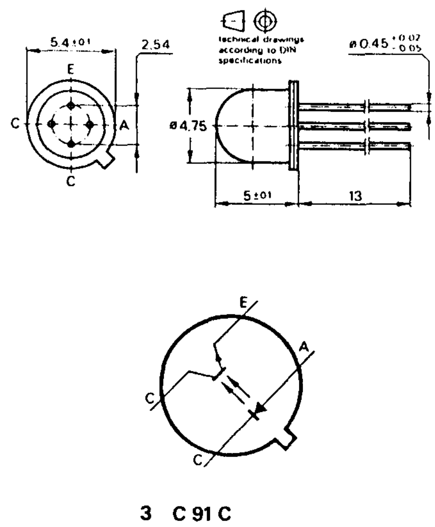
Technische gegevens
- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 1000 Vdc
- current transfer ratio:
  4N47: $I_C/I_F = 500\%$
  4N48: $I_C/I_F = 800\%$
  4N49: $I_C/I_F = 900\%$
- behuizing: TO-5 (figuur 18/8.2-7)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-13
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-14

3C91C, 3C92C

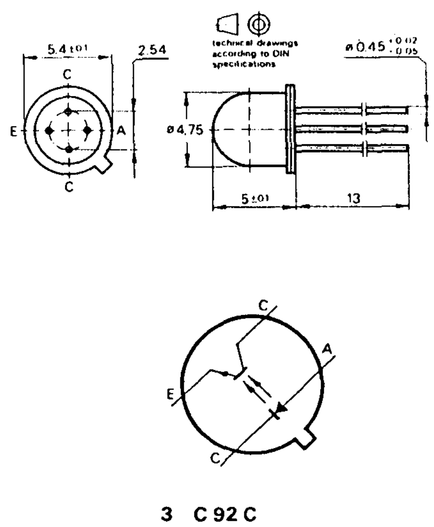
1 kV, $I_C/I_F = 100\%$

De 3C91C en 3C92C zijn optisch gekoppelde isolatoren met elk een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium planar fototransistor zonder basisaansluiting. De opto-koppelaars bevinden zich in een hermetisch gesloten TO-72 behuizing: de aansluitingen van beide typen verschillen echter, terwijl de 3C92C iets sneller is dan de andere.

Technische gegevens
- fabrikant: Telefunken
- isolatie: 1000 Vdc
- behuizing en aansluitingen: TO-72 (figuur 18/8.2-8)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-15
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-16
- CTR: 100% typ.



Figuur 18/8.2-8: Aansluitgegevens (bovenaanzicht) en afmetingen in mm van de 3C91C.



Figuur 18/8.2-9: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de 3C92C.

8.2 LED → transistor

Emitter			
Reverse voltage	V_R	7	V
Forward current	I_F	60	mA
Forward surge current $t_p \leqq 10$ µs	I_{FSM}	3	A
Power dissipation $T_{amb} \leqq 25$ °C	P_V	100	mW
Junction temperature	T_j	125	°C
Detector			
Collector emitter voltage	V_{CEO}	50	V
Emitter collector voltage	V_{EBO}	7	V
Collector current	I_C	100	mA
Power dissipation $T_{amb} \leqq 25$ °C	P_V	200	mW
Junction temperature	T_j	125	°C
Coupled Device			
DC isolation test voltage	V_{is} [1]	1000	V
Power dissipation $T_{amb} \leqq 25$ °C	P_{tot}	300	mW
Ambient temperature range	T_{amb}	−55...+100	°C
Storage temperature range	T_{stg}	−55...+125	°C
Soldering temperature 2 mm from case, $t \leqq 10$ s	t_{sd}	260	°C

Tabel 18/8.2-15: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Electrical characteristics		Min.	Typ.	Max.	
$T_{amb} = 25$ °C					
Emitter					
Forward voltage					
$I_F = 50$ mA	V_F		1.25	1.5	V
Breakdown voltage					
$I_R = 100$ µA	$V_{(BR)}$	7			V
Reverse current					
$V_R = 3$ V	I_R		0.35	1	µA
Junction capacitance					
$V_R = 0$, f = 1 MHz	C_j		25		pF
Detector					
Collector emitter breakdown voltage					
$I_C = 0.1$ mA	$V_{(BR)CEO}$	50			V
Emitter collector breakdown voltage					
$I_E = 10$ µA	$V_{(BR)ECO}$	7			V
Collector dark current					
$V_{CE} = 10$ V	I_{CEO}			10	nA
$V_{CB} = 10$ V	I_{CBO}		0.1	20	nA
Coupled Device					
DC isolation test voltage					
$t = 1$ min.	V_{is} 1)	1000			V
Isolation resistance					
$V_{IO} = 1$ kV, 40 % relative humidity	R_{is} 1)	10^9	10^{10}		Ω
Collector current					
$V_{CE} = 5$ V, $I_F = 10$ mA	I_C	4	10		mA
$V_{CE} = 0.4$ V, $I_F = 10$ mA	I_C	3	8	20	mA
Current transfer ratio					
$V_{CE} = 5$ V, $I_F = 10$ mA	CTR	40	100		%
Collector Emitter saturation voltage					
$I_F = 20$ mA, $I_C = 2.5$ mA	V_{CEsat}			0.3	V
$I_F = 10$ mA, $I_C = 0.5$ mA	V_{CEsat}		0.1		V
Cut off frequency					
$V_{CE} = 5$ V, $I_f = 10$ mA, $R_L = 100$ Ω	f_c		110		kHz
Coupling capacitance					
$f = 1$ MHz	C_k			2.5	pF
Switching characteristics					
$V_S = 5$ V, $I_C = 2$ mA, $R_L = 100$ Ω,					
Turn-on time 3C91C	t_{on}		10		µs
3C92C	t_{on}		6		µs
Turn-off time 3C91C	t_{off}		8		µs
3C92C	t_{off}		5		µs
$V_S = 5$ V, $I_F = 10$ mA, $R_L = 1$ kΩ,					
Turn-on time 3C91C	t_{on}		14		µs
3C92C	t_{on}		9		µs
Turn-off time 3C91C	t_{off}		22.5		µs
3C92C	t_{off}		18		µs

Tabel 18/8.2-16: Elektrische eigenschappen van de 3C91C en 3C92C.

8.2 LED → transistor

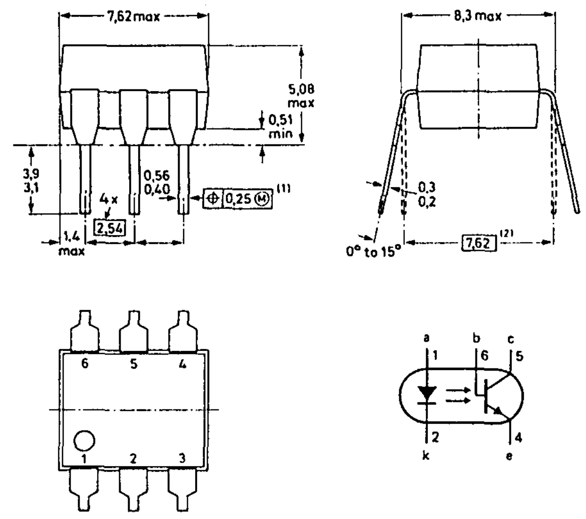
CNG35, CNG36

4,4 kV, I_C/I_F = 40, 80%

Deze optisch gekoppelde isolatoren hebben een GaAlAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor waarvan de basis toegankelijk is, gemonteerd in een SOT-90B behuizing. De GaAlAs-diode garandeert een zeer goede lineariteit bij kleine ingangsstromen en een lange levensduur.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 4400 Vdc, 3120 Vrms
- werkspanning: 2,5 kVdc
- behuizing en aansluitingen: SOT-90B (figuur 18/8.2-10)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-17
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-18
- basis-aansluiting naar buiten uitgevoerd
- onderlinge verschillen: CTR
  CNG35: I_C/I_F = 40% min. (bij 10 mA)
  CNG36: I_C/I_F = 80% min. (bij 10 mA)



Figuur 18/8.2-10: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNG35 en CNG35.

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	5 V
DC forward current	I_F	max.	100 mA
(peak value); T_p = 10 μs; δ = 0.01%	I_{FRM}	max.	2.5 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Transistor			
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	30 V
Collector-base voltage (open emitter)	V_{CBO}	max.	70 V
Emitter-collector voltage (open base)	V_{ECO}	max.	7 V
Collector current	I_C	max.	100 mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Optocoupler			
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to + 150 °C
Junction temperature	T_j	max.	125 °C
Operating ambient temperature range	T_{amb}		−40 to + 100 °C
Lead soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.2-17: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Parameter	Type	Symbol		Value
Diode				
Forward voltage				
I_F = 10 mA		V_F	typ.	1.45 V
			max.	1.75 V
Reverse current				
V_R = 5 V		I_R	max.	10 µA
Transistor				
Collector-emitter breakdown voltage				
open base; I_C = 1 mA		$V_{(BR)CEO}$	min.	30 V
Collector-base breakdown voltage				
open emitter; I_C = 0.1 mA		$V_{(BR)CBO}$	min.	70 V
Emitter-collector breakdown voltage				
open base; I_E = 0.1 mA		$V_{(BR)ECO}$	min.	7 V
Collector cut-off current (dark)				
V_{CE} = 10 V		I_{CEO}	typ.	2 nA
			max.	50 nA
V_{CE} = 10 V; T_{amb} = 70 °C		I_{CEO}	max.	10 µA
V_{CB} = 10V		I_{CBO}	max.	20 nA
DC current gain				
I_C = 1 mA; V_{CE} = 5 V		h_{FE}		150 to 1500
Optocoupler				
Collector current				
at T_{amb} = 0 °C to 70 °C				
V_F = 0.8 V; V_{CE} = 15 V		I_{CE}	max.	15 µA
I_F = 2 mA; V_{CE} = 0.4 V		I_{CE}	max.	250 µA
Collector-emitter saturation voltage				
I_F = 10 mA; I_C = 2 mA	CNG35	V_{CEsat}	typ.	0.15 V
			max.	0.4 V
I_F = 10 mA; I_C = 4 mA	CNG36	V_{CEsat}	typ.	0.19 V
			max.	0.4 V
Output capacitance				
V_{CB} = 10 V; f = 1 MHz		$C_{b'c}$	typ.	4.5 pF
Collector current at working voltage				
V_W = 2.5 kV DC				
V_{CC} = 10 V; T_j = 25 °C		I_{CEW}	max.	200 nA
V_{CC} = 10 V; T_j = 70 °C		I_{CEW}	max.	100 µA
Isolation voltage DC		V_{IORM}	min.	4.4 kV
(note 3) t = 1 min; AC (RMS value)			min.	3.12 kV
Capacitance between input and output				
V = 0; f = 1 MHz		C_{io}	typ.	0.6 pF
			max.	1.3 pF
Insulation resistance between input and output				
± V_{IO} = 1 kV		R_{IO}	min.	10 GΩ
			typ.	1 TΩ
Switching times				
I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω				
Turn-on time	CNG35	t_{on}	typ.	3 µs
			max.	20 µs
Turn-off time	CNG35	t_{off}	typ.	3 µs
			max.	20 µs
Turn-on time	CNG36	t_{on}	typ.	8 µs
			max.	20 µ
Turn-off time	CNG36	t_{off}	typ.	6 µs
			max.	20 µs

Parameter	Symbol		CNG35	CNG36
DC current transfer ratio (CTR)		min.	0.4	0.8
I_F = 10 mA; V_{CE} = 0.4 V	I_C/I_F	typ.	0.7	1.0
		max.	1.6	2.0
I_F = 2 mA; V_{CE} = 0.4 V	I_C/I_F	typ.	0.9	1.4
I_F = 0.5 mA; V_{CE} = 0.4 V	I_C/I_F	min.	0.1	0.2
		typ.	0.5	0.8
I_F = 2 mA; V_{CE} = 5 V	I_C/I_F	min.	0.3	0.3

Tabel 18/8.2-18: Elektrische eigenschappen van de CNG35 en CNG36.

8.2 LED → transistor

CNG82

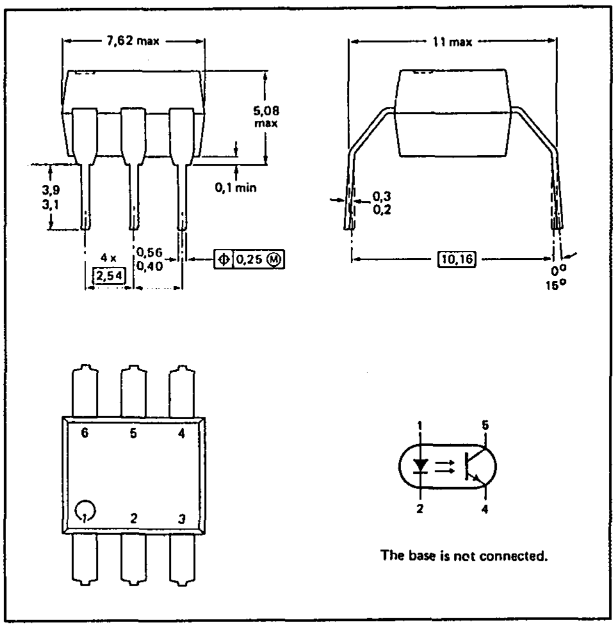
5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 160%

De CNG82 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAlAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder basisaansluiting, gemonteerd in een SOT-212 behuizing.

Door de GaAlAs-diode ontstaat een zeer goede lineariteit bij kleine ingangsstromen, terwijl gedurende de levensduur weinig degradatie optreedt.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 5300 Vdc, 3750 Vrms
- werkspanning: 2,5 kVdc
- behuizing en aansluitingen: 0,4" 6-pens SOT-212 (figuur 18/8.2-11)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-19
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-20
- hoge uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR)
- UL, BSI en VDE-goedgekeurd



Figuur 18/8.2-11: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNG82.

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	5.0 V
DC forward current	I_F	max.	100 mA
peak value; t_{on} = 10 µs; δ = 0.01	I_{FRM}	max.	3.0 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C when mounted on a PCB	P_{tot}	max.	200 mW
Transistor			
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	50 V
Emitter-collector voltage (open base)	V_{ECO}	max.	7.0 V
DC collector current	I_C	max.	100 mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C when mounted on a PCB	P_{tot}	max.	200 mW
Optocoupler			
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to +150 °C
Junction temperature	T_j	max.	125 °C
Lead soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.2-19: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Parameter	Symbol		Value
Diode			
Forward voltage $I_F = 10$ mA	V_F	typ. max.	1.45 V 1.75 V
Reverse current $V_R = 5$ V	I_R	max.	10 μA
Transistor			
Collector-emitter breakdown voltage $I_C = 1$ mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	50 V
Emitter-collector breakdown voltage $I_E = 0.1$ mA	$V_{(BR)ECO}$	min.	7.0 V
Collector-cut-off current (dark) $I_F = 0$; $V_{CE} = 10$ V	I_{CEO}	typ. max.	2.0 nA 50 nA
$V_{CE} = 10$ V; $T_{amb} = 70$ °C	I_{CEO}	max.	10 μA
Optocoupler			
Output/input DC current transfer ratio (CTR) $I_F = 10$ mA; $V_{CE} = 0.4$ V	I_C/I_F	min. max.	0.4 1.6
$I_F = 0.5$ mA; $V_{CE} = 0.4$ V	I_C/I_F	min.	0.1
Collector cut-off current (light) $T_{amb} \leqslant 70$ °C; $V_F = 0.8$ V; $V_{CE} = 15$ V	$I_{CE(L)}$	max.	15 μA
$T_{amb} \leqslant 70$ °C; $I_F = 2$ mA; $V_{CE} = 0.4$ V	$I_{CE(L)}$	min.	250 μA
Collector-emitter saturation voltage $I_F = 10$ mA; $I_C = 4$ mA	V_{CEsat}	typ. max.	0.19 V 0.40 V
Collector cut-off current (dark) at working voltage $V_W = 2.5$ kV (DC value); $V_{CC} = 10$ V; $T_j = 25$ °C	I_{CEW}	max.	200 nA
$V_{CC} = 10$ V; $T_j = 70$ °C	I_{CEW}	max.	100 μA
Isolation voltage; t = 1 min. (note 3) DC AC (RMS value)	V_{IORM}	max.	5.3 kV 3.75 kV
Capacitance between input and output V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	0.6 pF
Insulation resistance between input and output $V_{IO} = \pm 1$ kV	R_{IO}	min. typ.	10 GΩ 1 TΩ
Switching times (see Figs 2 and 3)			
Turn-on time $I_C = 2$ mA; $V_{CC} = 5$ V; $R_L = 100$ Ω $I_C = 2$ mA; $V_{CC} = 5$ V; $R_L = 1$ kΩ	t_{on}	typ. typ.	3.0 μs 12 μs
Turn-off time $I_C = 2$ mA; $V_{CC} = 5$ V; $R_L = 100$ Ω $I_C = 2$ mA; $V_{CC} = 5$ V; $R_L = 1$ kΩ	t_{off}	typ. typ.	3.0 μs 12 μs

Tabel 18/8.2-20: Elektrische eigenschappen van de CNG82.

8.2 LED → transistor

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	5.0 V
DC forward current	I_F	max.	100 mA
peak value; t_{on} = 10 μs; δ = 0.01	I_{FRM}	max.	3.0 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C when mounted on a PCB	P_{tot}	max.	200 mW
Transistor			
Collector-base voltage	V_{CBO}	max.	70 V
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	50 V
Emitter-collector voltage	V_{ECO}	max.	7.0 V
DC collector current	I_C	max.	100 mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C when mounted on a PCB	P_{tot}	max.	200 mW
Optocoupler			
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to +150 °C
Junction temperature	T_j	max.	125 °C
Soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.2-21: Maximaal toegelaten waarden.

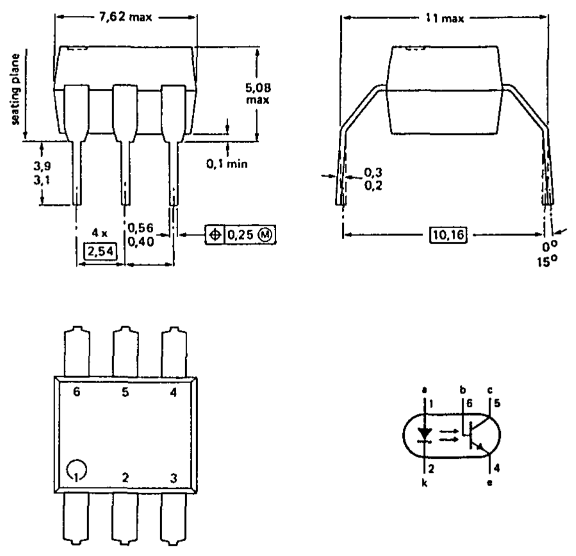
CNG83

5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 160%

Ook de CNG83 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAlAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor, gemonteerd in een SOT-212 behuizing. De basis van de transistor heeft een externe aansluiting. De GaAlAs-diode zorgt voor een zeer goede lineariteit bij kleine ingangsstromen.
Gedurende de levensduur zal de stroomoverdracht daardoor weinig veranderen.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 5300 Vdc, 3750 Vrms
- werkspanning: 2,5 kVdc
- behuizing en aansluitingen: 0,4" 6-pens SOT-212 (figuur 18/8.2-12)
- externe basis-aansluiting
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-21
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-22
- hoge uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR)
- UL, BSI en VDE-goedgekeurd



Figuur 18/8.2-12: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNG83.

8.2 LED → transistor

Parameter	Symbol		Value
Diode			
Forward voltage			
I_F = 10 mA	V_F	typ. max.	1.45 V 1.75 V
Reverse current			
V_R = 5 V	I_R	max.	10 μA
Transistor			
Collector-base breakdown voltage			
I_C = 0.1 mA	$V_{(BR)CBO}$	min.	70 V
Collector-emitter breakdown voltage			
I_C = 1 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	50 V
Emitter-collector breakdown voltage			
I_E = 0.1 mA	$V_{(BR)ECO}$	min.	7.0 V
Collector-cut-off current (dark)			
I_F = 0; V_{CE} = 10 V	I_{CEO}	typ. max.	2.0 nA 50 nA
V_{CE} = 10 V; T_{amb} = 70 °C	I_{CEO}	max.	10 μA
V_{CB} = 10 V	I_{CBO}	max.	20 nA
Optocoupler			
Output/input DC current transfer ratio (CTR)			
I_F = 10 mA; V_{CE} = 0.4 V	I_C/I_F	min. max.	0.4 1.6
I_F = 0.5 mA; V_{CE} = 0.4 V	I_C/I_F	min.	0.1
Collector cut-off current (light)			
$T_{amb} \leq 70$ °C; V_{CE} = 15 V; V_F = 0.8 V	$I_{CE(L)}$	max.	15 μA
$T_{amb} \leq 70$ °C; I_F = 2 mA; V_{CE} = 0.4 V	$I_{CE(L)}$	min.	250 μA
Collector-emitter saturation voltage			
I_F = 10 mA; I_C = 4 mA	V_{CEsat}	typ. max.	0.19 V 0.40 V
Collector cut-off current (dark) at working voltage			
V_W = 2.5 kV (DC value);			
V_{CC} = 10 V; T_j = 25 °C	I_{CEW}	max.	200 nA
V_{CC} = 10 V; T_j = 70 °C	I_{CEW}	max.	100 μA
Isolation voltage; t = 1 min. (see note 3) DC AC (RMS value)	V_{IORM}	max.	5.3 kV 3.75 kV
Output capacitance			
V_{CB} = 10 V; f = 1 MHz	C_{bc}	typ.	4.5 pF
Capacitance between input and output			
V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	0.6 pF
Insulation resistance between input and output			
V_{IO} = ± 1 kV	R_{IO}	min. typ.	10 GΩ 1 TΩ
Switching times (see Figs 2 and 3)			
Turn-on time			
I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ	t_{on}	typ. typ.	3.0 μs 12 μs
Turn-off time			
I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ	t_{off}	typ. typ.	3.0 μs 12 μs

Tabel 18/8.2-22: Elektrische eigenschappen van de CNG83.

8.2 LED → transistor

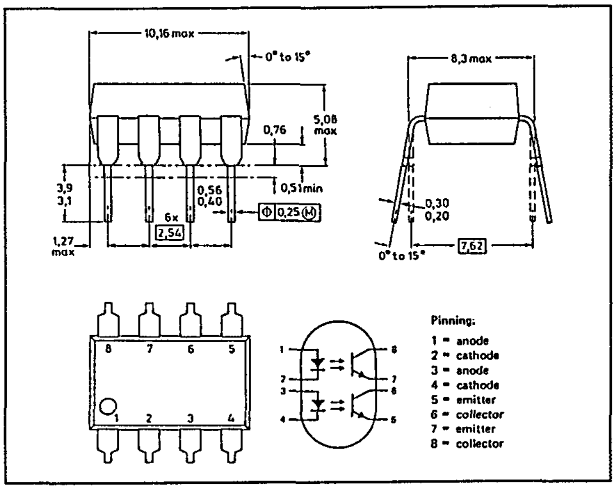
CNS35

dual, 4,4 kV, I_C/I_F = 50 - 600%

Dit is een dubbele optisch gekoppelde isolator in een plastic 8-pens SOT-97F behuizing. Elke optokoppelaar heeft een GaAs (gallium arsenide) infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder basis-aansluiting. Door de hoge CTR en de lage verzadigings-spanning kan deze koppelaar met TTL worden gebruikt.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 4400 Vdc, 3120 Vrms
- werkspanning: 2,5 kV
- stroom-overdrachtsverhouding CTR: 50 tot 600%
- TTL-compatibel
- geringe overspraak tussen de kanalen
- behuizing: 8-pens SOT-97F DIL (figuur 18/8.2-13)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-23
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-24



Figuur 18/8.2-13: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNS35.

Diode			
DC forward current	I_F	max.	100 mA
Forward current (peak: t_{on} = 100 μs, f = 100 Hz)	I_{FRM}	max.	1.0 A
DC reverse voltage	V_R	max.	5 V
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Transistor			
DC collector current	I_C	max.	50 mA
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	35 V
Emitter-collector voltage (open base)	V_{ECO}	max.	7 V
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Optocoupler			
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	250 mW
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to + 150 °C
Operating ambient temperature range	T_{amb}		−40 to + 100 °C
Junction temperature	T_j	max.	125 °C
Soldering temperature up to the seating plane; T_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.2-23: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Diode			
Forward voltage I_F = 10 mA	V_F	typ. max.	1.15 V 1.5 V
Reverse current V_R = 5 V	I_R	max.	10 μA
Transistor			
Collector-emitter breakdown voltage I_C = 1 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	35 V
Emitter-collector breakdown voltage I_E = 0.1 mA	$V_{(BR)ECO}$	min.	7 V
Collector-emitter cut-off current (dark) I_F = 0; V_{CE} = 10 V	I_{CEO}	typ. max.	2 nA 50 nA
I_F = 0; V_{CE} = 10 V; T_{amb} = 70 °C	I_{CEO}	max.	10 μA
Optocoupler			
DC current transfer ratio (CTR) I_F = 5.0 mA; V_{CE} = 5 V	I_C/I_F	 typ.	0.5 to 6.0 1.6
Collector-emitter saturation voltage I_F = 10 mA; I_C = 2 mA	V_{CEsat}	max. typ.	0.4 V 0.15 V
Collector current V_F = 0.8 V; V_{CE} = 15 V; T_{amb} = 0 to 70 °C	I_{CE}^1	max.	15 μA
Collector current I_F = 2 mA; V_{CE} = 0.4 V; T_{amb} = 0 to 70 °C	I_{CE}^2	min.	300 μA
Crosstalk between channels I_F^1 = 0; I_F^2 = 5 mA; V_{CE}^1 = V_{CE}^2 = 5 V	I_C^1/I_C^2	max.	1 %
I_F^2 = 0; I_F^1 = 5 mA; V_{CE}^1 = V_{CE}^2 = 5 V	I_C^2/I_C^1	max.	1 %
Channel matching I_F^1 = 5 mA; V_{CE}^1 = 5 V I_F^2 = 5 mA; V_{CE}^2 = 5 V	$CTR^1/$ CTR^2	min. max.	50 % 200 %
Isolation voltage t = 1 min — DC AC (RMS value)	V_{IORM}	min. min.	4400 V 3120 V
Capacitance between input and output V_{IO} = 0; f = 1 MHz The two channels in parallel	C_{IO}	typ.	0.6 pF
Insulation resistance between input and output V_{IO} = ± 1000 V	R_{IO}	typ. min.	1 TΩ 10 GΩ
Switching times I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω			
Turn-on time	t_{on}	typ.	3 μs
Turn-off time	t_{off}	typ.	3 μs
I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ			
Turn-on time	t_{on}	typ.	10 μs
Turn-off time	t_{off}	typ.	10 μs
Leakage current under working voltage V_{IO} = 2500 V DC; V_{CC} = 10 V	I_{CEW}	max.	200 nA
V_{IO} = 2500 V DC; V_{CC} = 10 V; T_{amb} = 70 °C	I_{CEW}	max.	100 μA

Tabel 18/8.2-24: Elektrische eigenschappen van de CNS35.

8.2 LED → transistor

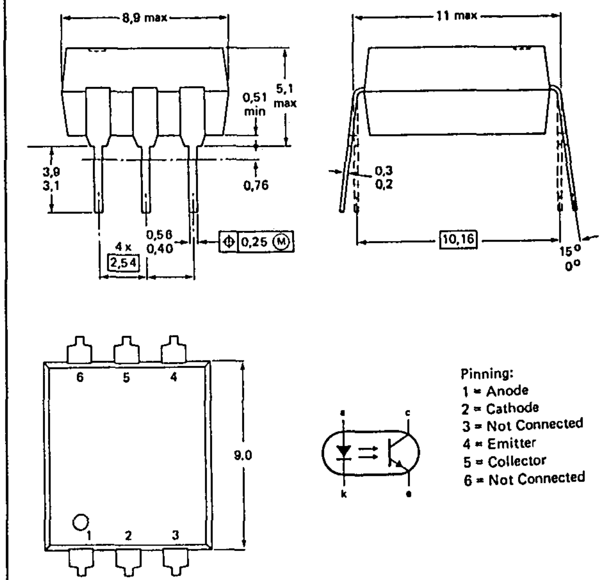
CNW82

8,34 kV, I_C/I_F = 40 - 150%

De CNW82 is een hoogspannings optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder basisaansluiting, gemonteerd in een 0,4" plastic SOT-228 behuizing. Door de hoge CTR en de lage verzadigingsspanning is deze koppelaar geschikt voor gebruik met TTL.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 8340 Vdc, 5900 Vrms
- werkspanning: 2,5 kVdc
- behuizing en aansluitingen: 0,4" 6-pens SOT-228 (figuur 18/8.2-14)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-25
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-26
- hoge uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR)
- UL en VDE-goedgekeurd



Figuur 18/8.2-14: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNW82.

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	5.0 V
DC forward current	I_F	max.	100 mA
peak value; t_{on} = 10 μs; δ = 0.01	I_{FRM}	max.	3.0 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Transistor			
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	50 V
Emitter-collector voltage	V_{ECO}	max.	7.0 V
DC collector current	I_C	max.	100 mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Photocoupler			
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to + 150 °C
Junction temperature	T_j	max.	125 °C
Soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.2-25: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Diode			
Forward voltage I_F = 10 mA	V_F	typ. max.	1.15 V 1.5 V
Reverse current V_R = 5 V	I_R	max.	10 μA
Transistor			
Collector-emitter breakdown voltage I_C = 1 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	50 V
Emitter-collector breakdown voltage I_E = 0.1 mA	$V_{(BR)ECO}$	min.	7.0 V
Collector cut-off current (dark); diode I_F = 0 V_{CE} = 10 V	I_{CEO}	typ. max.	2.0 nA 50 nA
V_{CE} = 10 V; T_{amb} = 70 °C	I_{CEO}	max.	10 μA
Photocoupler			
Output/input DC current transfer ratio I_F = 10 mA; V_{CE} = 0.4 V	I_C/I_F	min. typ.	0.4 0.8
I_F = 10 mA; V_{CE} = 5 V	I_C/I_F	typ.	1.5
Collector cut-off current (light) $T_{amb} \leq$ 70 °C; V_F = 0.8 V; V_{CE} = 15 V	$I_{CE(L)}$	max.	15 μA
$T_{amb} \leq$ 70 °C; I_F = 2 mA; V_{CE} = 0.4 V	$I_{CE(L)}$	min.	150 μA
Collector-emitter saturation voltage I_F = 10 mA; I_C = 4 mA	V_{CEsat}	typ. max.	0.19 V 0.40 V
Collector cut-off current (dark) at working voltage V_W = 2.5 kV (DC value); V_{CC} = 10 V; T_j = 25 °C	I_{CEW}	max.	200 nA
V_{CC} = 10 V; T_j = 70 °C	I_{CEW}	max.	100 μA
Test isolation voltage DC t = 1 min AC (RMS value)	V_{IORM}	max. max.	8.34 kV 5.9 kV
Capacitance between input and output V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	0.4 pF
Insulation resistance between input and output V_{IO} = ± 1000 V	R_{IO}	min. typ.	10 GΩ 1 TΩ
Switching times			
Turn-on time I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ	t_{on}	typ. typ.	3.0 μs 12 μs
Turn-off time I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ	t_{off}	typ. typ.	3.0 μs 12 μs

Tabel 18/8.2-26: Elektrische eigenschappen van de CNW82.

CNW83

8,34 kV, I_C/I_F = 40 - 150%

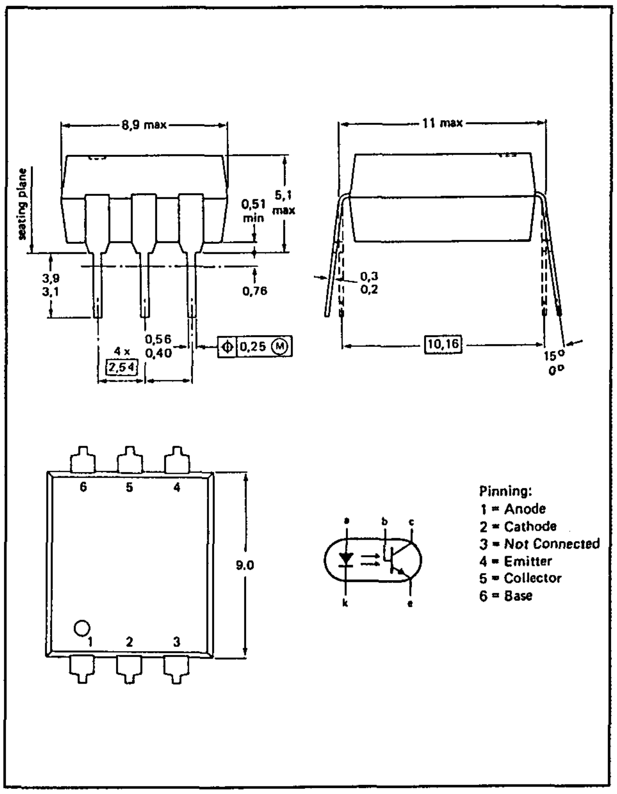
De CNW83 is een hoogspannings optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting, gemonteerd in een 0,4" plastic SOT-228 behuizing. De hoge CTR en de lage verzadigingsspanning maken deze koppelaar geschikt om samen met TTL te worden gebruikt.

8.2 LED → transistor

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	5.0 V
DC forward current	I_F	max.	100 mA
peak value; t_{on} = 10 μs; δ = 0.01	I_{FRM}	max.	3.0 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Transistor			
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	50 V
Emitter-collector voltage	V_{ECO}	max.	7.0 V
DC collector current	I_C	max.	100 mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Photocoupler			
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to + 150 °C
Junction temperature	T_j	max.	125 °C
Soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.2-27: Maximaal toegelaten waarden.

Technische gegevens
- fabrikant: Philips
- isolatie: 8340 Vdc, 5900 Vrms
- werkspanning: 2,5 kVdc
- behuizing en aansluitingen: 0,4" 6-pens SOT-228 (figuur 18/8.2-15)
- externe basisaansluiting
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-27
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-28
- hoge uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR)
- UL, BSI, NORDIC, DEMKO en VDE-goedgekeurd



Figuur 18/8.2-15: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNW83.

8.2 LED → transistor

Parameter	Symbol		Value
Diode			
Forward voltage I_F = 10 mA	V_F	typ. max.	1.15 V 1.5 V
Reverse current V_R = 5 V	I_R	max.	10 μA
Transistor			
Collector-emitter breakdown voltage I_C = 1 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	50 V
Collector-base breakdown voltage I_C = 0.1 mA	$V_{(BR)CBO}$	min.	70 V
Emitter-collector breakdown voltage I_E = 0.1 mA	$V_{(BR)ECO}$	min.	7.0 V
Collector cut-off current (dark); diode I_F = 0 V_{CE} = 10 V	I_{CEO}	typ. max.	2.0 nA 50 nA
V_{CE} = 10 V; T_{amb} = 70 °C	I_{CEO}	max.	10 μA
V_{CB} = 10 V	I_{CBO}	max.	20 nA
Photocoupler			
Output/input DC current transfer ratio I_F = 10 mA; V_{CE} = 0.4 V	I_C/I_F	min. typ.	0.4 0.8
I_F = 10 mA; V_{CE} = 5 V	I_C/I_F	typ.	1.5
Collector cut-off current (light) $T_{amb} \leq 70$ °C; V_F = 0.8 V; V_{CE} = 15 V	$I_{CE(L)}$	max.	15 μA
$T_{amb} \leq 70$ °C; I_F = 2 mA; V_{CE} = 0.4 V	$I_{CE(L)}$	min.	150 μA
Collector-emitter saturation voltage I_F = 10 mA; I_C = 4 mA	V_{CEsat}	typ. max.	0.19 V 0.40 V
Collector capacitance V_{CB} = 10 V; f = 1 MHz	$C_{b'c}$	max.	5.5 pF
Collector cut-off current (dark) at working voltage V_W = 2.5 kV (DC value); V_{CC} = 10 V; T_j = 25 °C	I_{CEW}	max.	200 nA
V_{CC} = 10 V; T_j = 70 °C	I_{CEW}	max.	100 μA
Test isolation voltage DC t = 1 min AC (RMS value)	V_{IORM}	max. max.	8.34 kV 5.9 kV
Capacitance between input and output V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	0.4 pF
Insulation resistance between input and output V_{IO} = ± 1000 V	R_{IO}	min. typ.	10 GΩ 1 TΩ
Switching times			
Turn-on time I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ	t_{on}	typ. typ.	3.0 μs 12 μs
Turn-off time I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ	t_{off}	typ. typ.	3.0 μs 12 μs

Tabel 18/8.2-28: Elektrische eigenschappen van de CNW83.

8.2 LED → transistor

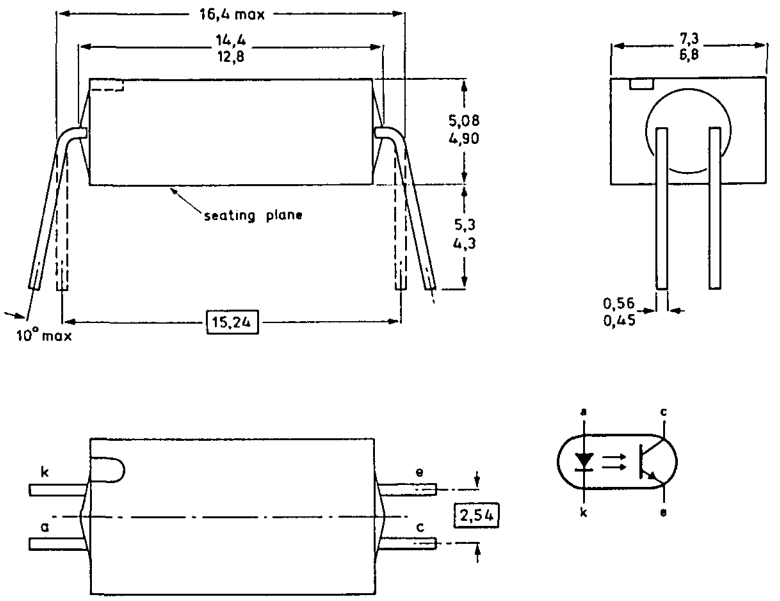
CNX21

10 kV, I_C/I_F = 50% typ.

De CNX21 is een hoogspannings optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor (zonder externe basisaansluiting), gemonteerd in een 0,6" SOT-211 behuizing.

Technische gegevens

- fabrikanten: Philips, Valvo
- isolatie: 10 kVdc
- werkspanning: 10 kVdc
- behuizing en aansluitingen: 0,6" 4-pens SOT-221 (figuur 18/8.2-16)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-29
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-30
- uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR): 50% typ.



Figuur 18/8.2-16: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNX21.

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	5 V
Forward current			
d.c.	I_F	max.	50 mA
(peak value); t_p = 10 µs; δ = 0,01	I_{FRM}	max.	3 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	100 mW
Transistor			
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	30 V
Emitter-collector voltage (open base)	V_{ECO}	max.	7 V
Collector current			
d.c.	I_C	max.	25 mA
peak value	I_{CM}	max.	50 mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	100 mW
Optocoupler			
Storage temperature	T_{stg}		−55 to + 100 °C
Junction temperature	T_j	max.	100 °C
Lead soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.2-29: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

T_j = 25 °C unless otherwise specified

Diode			
Forward voltage I_F = 10 mA	V_F	typ. <	1,15 V 1,3 V
Reverse current V_R = 5 V	I_R	<	100 μA
Diode capacitance at f = 1 MHz V_R = 0	C_d	typ.	40 pF
Transistor			
Collector cut-off current (dark) V_{CE} = 10 V	I_{CEO}	typ. <	2 nA 50 nA
Collector-emitter breakdown voltage open base; I_C = 1 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	30 V
Emitter-collector breakdown voltage open base; I_E = 0,1 mA	$V_{(BR)ECO}$	min.	7 V
Optocoupler (I_B = 0)*			
Output/input d.c. current transfer ratio (C.T.R.) I_F = 10 mA; V_{CE} = 0,4 V	I_C/I_F	min. typ.	0,2 0,5
Collector-emitter saturation voltage I_F = 10 mA; I_C = 2 mA	V_{CEsat}	typ.	0,15 V
Isolation voltage, d.c. value (see note 1)	V_{IORM}	min.	10 kV
Capacitance between input and output I_F = 0; V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	0,15 pF
Insulation resistance between input and output ± V_{IO} = 1 kV	r_{IO}	>	10^{11} Ω 12^{12} Ω
Common mode rejection (see Fig. 3) I_C = 2 mA; f = 10 kHz	CMRR	typ.	85 dB
Switching times (see Fig. 13) I_{Con} = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω			
Turn-on time	t_{on}	typ.	3 μs
Turn-off time	t_{off}	typ.	3 μs
I_{Con} = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ			
Turn-on time	t_{on}	typ.	12 μs
Turn-off time	t_{off}	typ.	12,5 μs
Collector cut-off current (dark) see Fig. 2 V_{CC} = 10 V; working voltage (d.c.) = 10 kV	I_{CEW}	<	200 nA*

Tabel 18/8.2-30: Elektrische eigenschappen van de CNX21.

CNX35, CNX36, CNX39

4,4 kV, I_C/I_F = 40 - 80%

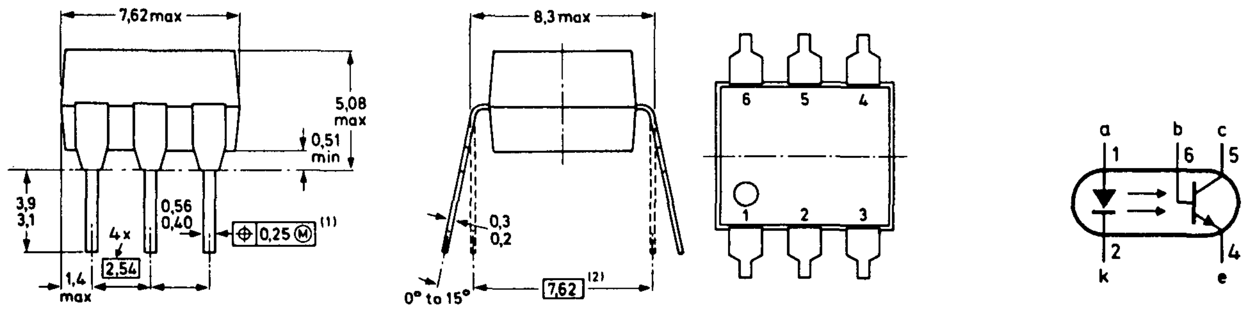
Deze optisch gekoppelde isolatoren hebben ieder een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor waarvan de basis toegankelijk is. Ze zijn gemonteerd in een 6-pens SOT-90B behuizing.

Technische gegevens

- fabrikanten: Philips, Valvo, General Instrument, Toshiba (CNX36=TLP635GB)
- isolatie: 4400 Vdc, 3120 Vrms
- werkspanning: 2,5 kVdc
- behuizing en aansluitingen: SOT-90B (figuur 18/8.2-17)

8.2 LED → transistor

- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-31
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-32
- basis-aansluiting naar buiten uitgevoerd
- onderlinge verschillen: CTR
  CNX35: I_C/I_F = 40% min. (bij 10 mA)
  CNX36: I_C/I_F = 60% min. (bij 10 mA)
  CNX39: I_C/I_F = 80% min. (bij 10 mA)
- ook VDE en UL goedgekeurde versie leverbaar: CNX35U, CNX36U en CNX39U



Figuur 18/8.2-17: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNX35, CNX36 en CNX39.

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	5 V
DC forward current	I_F	max.	100 mA
(peak value); t_p = 10 μs; δ = 0.01	I_{FRM}	max.	3 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Transistor			
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	30 V
Collector-base voltage (open emitter)	V_{CBO}	max.	70 V
Emitter-collector voltage (open base)	V_{ECO}	max.	7 V
DC collector current	I_C	max.	100 mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Optocoupler			
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to +150 °C
Operating junction temperature	T_j	max.	125 °C
Operating ambient temperature range	T_{amb}		−40 to +100 °C
Lead soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.2-31: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Parameter	Type	Symbol		Value
Diode				
Forward voltage				
I_F = 10 mA		V_F	typ. max.	1.15 V 1.5 V
Reverse current				
V_R = 5 V		I_R	max.	10 μA
Transistor (I_F = 0)				
Collector cut-off current (dark)				
V_{CE} = 10 V		I_{CEO}	typ. max.	2 nA 50 nA
V_{CE} = 10 V; T_{amb} = 70 °C		I_{CEO}	max.	10 μA
V_{CB} = 10 V		I_{CBO}	max.	20 nA
Collector-emitter breakdown voltage				
at I_C = 1 mA		$V_{(BR)CEO}$	min.	30 V
Collector-base breakdown voltage				
at I_C = 0.1 mA		$V_{(BR)CBO}$	min.	70 V
Emitter-collector breakdown voltage				
at I_E = 0.1 mA		$V_{(BR)ECO}$	min.	7 V
Optocoupler (I_B = 0)				
Output/input DC current transfer ratio (CTR)				
I_F = 10 mA; V_{CE} = 0.4 V	CNX35	I_C/I_F		0.4 to 1.6
	CNX39	I_C/I_F		0.6 to 1.0
	CNX36	I_C/I_F		0.8 to 2.0
Output/input DC current transfer ratio (CTR)				
I_F = 2 mA; V_{CE} = 5 V		I_C/I_F	min.	0.15
I_F = 10 mA; V_{CE} = 5 V		I_C/I_F	typ.	1.5
Collector-emitter saturation voltage				
I_F = 10 mA; I_C = 2 mA	CNX35 CNX39	V_{CEsat}	max. typ.	0.4 0.15
I_F = 10 mA; I_C = 4 mA	CNX36	V_{CEsat}	max. typ.	0.4 0.19
Isolation voltage (note 3) t = 1 min	DC AC (RMS value)	V_{IORM}	min.	4.4 kV 3.12 kV
Collector cut-off current (light) at T_{amb} = 0 °C to 70 °C				
V_F = 0.8 V; V_{CE} = 15 V		$I_{CE(L)}$	max.	15 μA
I_F = 2 mA; V_{CE} = 0.4 V		$I_{CE(L)}$	min.	150 μA
Collector capacitance at f = 1 MHz				
$I_E = I_e$ = 0; V_{CB} = 10 V		$C_{b'c}$	typ.	4.5 pF
Capacitance between input and output				
I_F = 0; V = 0; f = 1 MHz		C_{io}	typ. max.	0.6 pF 1.3 pF
Insulation resistance between input and output				
± V_{IO} = 1 kV		R_{IO}	min. typ.	10 GΩ 1 TΩ

Switching times (see Figs 2 and 3)	Symbol		CNX35	CNX39	CNX36
$I_{C\ on}$ = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω					
Turn-on time	t_{on}	typ. max.	3 20	5.5 20	8 μs 20 μs
Turn-off time	t_{off}	typ. max.	3 20	4 20	6 μs 20 μs
$I_{C\ on}$ = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ					
Turn-on time	t_{on}	typ. max.	12 50	14 50	20 μs 50 μs
Turn-off time	t_{off}	typ. max.	12 50	12 50	18 μs 50 μs

Parameter	Symbol		Value
Collector cut-off current (dark) see Fig.4			
V_{CC} = 10 V; working voltage = 2.5 kV DC	I_{CEW}	max.	200 nA
V_{CC} = 10 V; working voltage = 2.5 kV DC; T_j = 70 °C	I_{CEW}	max.	100 μA
DC current gain			
I_C = 1 mA; V_{CE} = 5 V	h_{FE}		150 to 1500

Tabel 18/8.2-32: Elektrische eigenschappen van de CNX35, CNX36 en CNX39.

8.2 LED → transistor

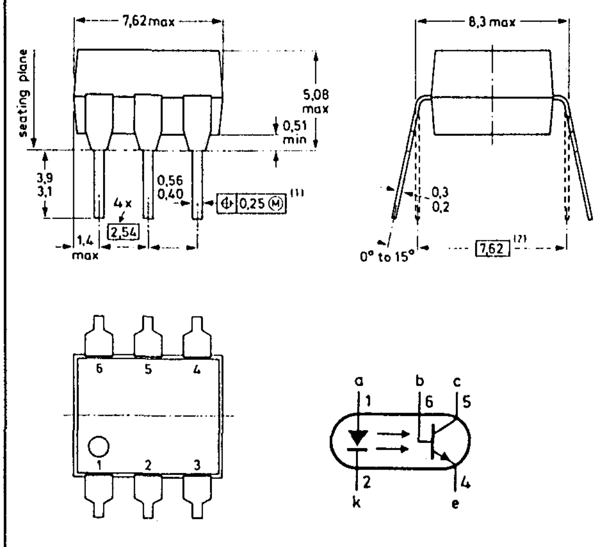
CNX38

4,4 kV, I_C/I_F = 70 - 210%

De CNX38 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De TTL-compatibele koppelaar is gemonteerd in een plastic SOT-90B DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikanten: Philips, Valvo
- isolatie: 4400 Vdc, 3120 Vrms
- werkspanning: 2,5 kVdc
- behuizing en aansluitingen: 6-pens SOT-90B (figuur 18/8.2-18)
- externe basisaansluiting
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-33
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-34
- hoge uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR): 70 tot 210%
- ook VDE en UL goedgekeurde versie (CNX38U) leverbaar



Figuur 18/8.2-18: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNX38.

Diode				
Continuous reverse voltage	V_R	max.	5	V
DC forward current	I_F	max.	100	mA
(peak value); t_p = 10 µs; δ = 0.01	I_{FRM}	max.	3	A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200	mW
Transistor				
Collector-base voltage (open emitter)	V_{CBO}	max.	120	V
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	80	V
Emitter-collector voltage (open base)	V_{ECO}	max.	7	V
DC collector current	I_C	max.	100	mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200	mW
Optocoupler				
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to + 150	°C
Operating ambient temperature range	T_{amb}		−40 to + 100	°C
Junction temperature	T_j	max.	125	°C
Lead soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260	°C

Tabel 18/8.2-33: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Parameter	Symbol		Value
Diode			
Forward voltage I_F = 10 mA	V_F	typ. / max.	1.15 V / 1.5 V
Reverse current V_R = 5 V	I_R	max.	10 µA
Transistor (I_F = 0)			
Collector cut-off current (dark) V_{CE} = 50 V	I_{CEO}	typ. / max.	2 nA / 50 nA
V_{CE} = 50 V; T_{amb} = 70 °C	I_{CEO}	max.	10 µA
V_{CB} = 10 V; T_{amb} = 25 °C	I_{CBO}	max.	20 nA
Collector-emitter breakdown voltage at I_C = 1 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	80 V
Collector-base breakdown voltage at I_C = 0.1 mA	$V_{(BR)CBO}$	min.	120 V
Emitter-collector breakdown voltage at I_E = 0.1 mA	$V_{(BR)ECO}$	min.	7 V
Optocoupler (I_B = 0)			
Output/input DC current transfer ratio (CTR)			
I_F = 10 mA; V_{CE} = 10 V	I_C/I_F		0.7 to 2.1
I_F = 16 mA; V_{CE} = 0.4 V	I_C/I_F	min.	0.5
I_F = 2 mA; V_{CE} = 5 V	I_C/I_F	min.	0.15
Collector-emitter saturation voltage I_F = 16 mA; I_C = 2 mA	V_{CEsat}	typ. / max.	0.2 V / 0.4 V
Isolation voltage; t = 1 min (see note 2) DC	V_{IORM}	min.	4.4 kV
Isolation voltage; t = 1 min (see note 2) AC (RMS value)	V_{IORM}	min.	3.12 kV
Collector capacitance at f = 1 MHz I_E = I_e = 0; V_{CB} = 10 V	$C_{b'c}$	typ.	4.5 pF
Capacitance between input and output I_F = 0; V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ. / max.	0.6 pF / 1.3 pF
Insulation resistance between input and output V_{IO} = 1 kV	R_{IO}	min. / typ.	10 GΩ / 1 TΩ
Switching times (see Figs 2 and 3)			
I_{Con} = 4 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω Turn-on time	t_{on}	typ. / max.	5 µs / 20 µs
Turn-off time	t_{off}	typ. / max.	5 µs / 20 µs
I_{Con} = 4 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ Turn-on time	t_{on}	typ. / max.	15 µs / 50 µs
Turn-off time	t_{off}	typ. / max.	15 µs / 50 µs
Collector cut-off current V_F = 0.8 V; $-V_{CE}$ = 15 V T_{amb} = 0 °C to + 70 °C	I_{CE1}	max.	15 µA
Collector cut-off current at I_F = 2 mA; $-V_{CE}$ = 0.4 V T_{amb} = 0 °C to + 70 °C	I_{CE2}	min.	150 µA

Tabel 18/8.2-34: Elektrische eigenschappen van de CNX38.

8.2 LED → transistor

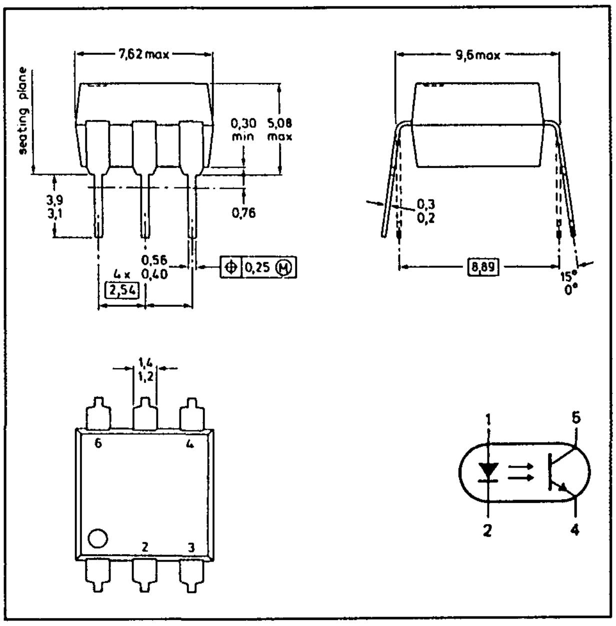
CNX62

5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 150%

De CNX62 is een hoogspannings optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder basisaansluiting, gemonteerd in een plastic SOT-174 DIL-behuizing. De grote CTR (40 tot 150%) en lage verzadigingsspanning maken de CNX62 geschikt voor TTL-toepassingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 5300 Vdc, 3750 Vrms
- werkspanning: 2,5 kVdc
- TTL-compatibel
- behuizing en aansluitingen: 6-pens SOT-174 DIL (figuur 18/8.2-19)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-35
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-36
- UL, BSI en VDE-goedgekeurd



Figuur 18/8.2-19: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNX62.

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	5 V
DC forward current	I_F	max.	100 mA
peak value; t_{on} = 10 μs; δ = 0.01	I_{FRM}	max.	3 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C (when mounted on a printed circuit board: T_{amb} = 45 °C)	P_{tot}	max.	200 mW
Transistor			
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	50 V
Emitter-collector voltage	V_{ECO}	max.	7 V
DC collector current	I_C	max.	100 mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C (when mounted on a printed circuit board: T_{amb} = 45 °C)	P_{tot}	max.	200 mW
Optocoupler			
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to + 150 °C
Junction temperature	T_j	max.	125 °C
Soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.2-35: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Parameter	Symbool		Waarde
Diode			
Forward voltage			
I_F = 10 mA	V_F	typ.	1.15 V
		max.	1.50 V
Reverse current			
V_R = 5 V	I_R	max.	10 μA
Transistor			
Collector-emitter breakdown voltage			
I_C = 1 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	50 V
Emitter-collector breakdown voltage			
I_E = 0.1 mA	$V_{(BR)ECO}$	min.	7 V
Collector cut-off current (dark); diode I_F = 0			
V_{CE} = 10 V	I_{CEO}	typ.	2 nA
		max.	50 nA
V_{CE} = 10 V; T_{amb} = 70 °C	I_{CEO}	max.	10 μA
Optocoupler			
Output/input DC current transfer ratio (CTR)			
I_F = 10 mA; V_{CE} = 0.4 V	I_C/I_F	min.	0.4
		typ.	0.8
I_F = 10 mA; V_{CE} = 5 V	I_C/I_F	typ.	1.5
Collector cut-off current (light)			
$T_{amb} \leq 70$ °C; V_F = 0.8 V; V_{CE} = 15 V	$I_{CE(L)}$	max.	15 μA
$T_{amb} \leq 70$ °C; I_F = 2 mA; V_{CE} = 0.4 V	$I_{CE(L)}$	min.	150 μA
Collector-emitter saturation voltage			
I_F = 10 mA; I_C = 4 mA	V_{CEsat}	typ.	0.19 V
		max.	0.40 V
Collector cut-off current (dark) at working voltage 2.5 kV DC;			
V_{CC} = 10 V; T_j = 25 °C (see Fig.4 and notes 1 and 2)	I_{CEW}	max.	200 nA
V_{CC} = 10 V; T_j = 70 °C (see Fig.4 and notes 1 and 2)		max.	100 μA
Isolation voltage; t = 1 min (see note 3) DC	V_{IORM}	min.	5.3 kV
AC (RMS value)		min.	3.75 kV
Capacitance between input and output			
V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	0.6 pF
Insulation resistance between input and output			
V_{IO} = ± 1000 V	R_{IO}	min.	10 GΩ
		typ.	1 TΩ
Switching times (see Figs 2 and 3)			
Turn-on time			
I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω	t_{on}	typ.	3 μs
I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ		typ.	12 μs
Turn-off time			
I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω	t_{off}	typ.	3 μs
I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ		typ.	12 μs

Tabel 18/8.2-36: Elektrische eigenschappen van de CNX62.

CNX62A

5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 150%

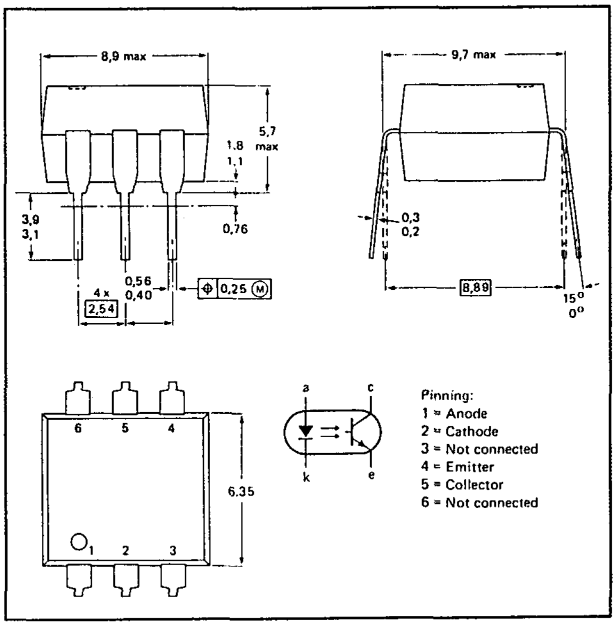
De CNX62A is net als de CNX62 een hoogspannings optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder basisaansluiting. De CNX62A is echter gemonteerd in een plastic SOT-230 DIL-behuizing

8.2 LED → transistor

en niet alleen UL, VDE en BSI maar ook NORDIC en DEMKO goedgekeurd. De grote CTR (40 tot 150%) en de lage verzadigingsspanning maken toepassen van TTL mogelijk.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 5300 Vdc, 3750 Vrms
- werkspanning: 2,5 kVdc
- behuizing en aansluitingen: 6-pens SOT-230 DIL (figuur 18/8.2-20)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-37
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-38
- TTL-compatibel
- UL, BSI, VDE, NORDIC en DEMKO goedgekeurd



Figuur 18/8.2-20: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNX62A.

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	5.0 V
DC forward current	I_F	max.	100 mA
peak value; t_{on} = 10 μs; δ = 0.01	I_{FRM}	max.	3.0 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Transistor			
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	50 V
Emitter-collector voltage	V_{ECO}	max.	7.0 V
DC collector current	I_C	max.	100 mA
Total power dissipation up to T_{amb} 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Photocoupler			
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to + 150 °C
Junction temperature	T_j	max.	125 °C
Soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.2-37: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Diode			
Forward voltage I_F = 10 mA	V_F	typ. max.	1.15 V 1.5 V
Reverse current V_R = 5 V	I_R	max.	10 μA
Transistor			
Collector-emitter breakdown voltage I_C = 1 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	50 V
Emitter-collector breakdown voltage I_E = 0.1 mA	$V_{(BR)ECO}$	min.	7.0 V
Collector cut-off current (dark); diode I_F = 0; V_{CE} = 10 V	I_{CEO}	typ. max.	2.0 nA 50 nA
V_{CE} = 10 V; T_{amb} = 70 °C	I_{CEO}	max.	10 μA
Photocoupler			
Output/input DC current transfer ratio (CTR) I_F = 10 mA; V_{CE} = 0.4 V	I_C/I_F	min. typ.	0.4 0.8
I_F = 10 mA; V_{CE} = 5 V	I_C/I_F	typ.	1.5
Collector cut-off current (light) $T_{amb} \leq 70$ °C; V_F = 0.8 V; V_{CE} = 15 V	$I_{CE(L)}$	max.	15 μA
$T_{amb} \leq 70$ °C; I_F = 2 mA; V_{CE} = 0.4 V	$I_{CE(L)}$	min.	150 μA
Collector-emitter saturation voltage I_F = 10 mA; I_C = 4 mA	V_{CEsat}	typ. max.	0.19 V 0.40 V
Collector cut-off current (dark) at working voltage V_W = 2.5 kV (DC value) V_{CC} = 10 V; T_j = 25 °C (see notes 1 and 2)	I_{CEW}	max.	200 nA
V_{CC} = 10 V; T_j = 70 °C (see notes 1 and 2)	I_{CEW}	max.	100 μA
Test isolation voltage t = 1 min (see note 3) DC AC (RMS value)	V_{IORM}	max. max.	5.3 kV 3.75 kV
Capacitance between input and output V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	0.4 pF
Insulation resistance between input and output V_{IO} = ± 1000 V	R_{IO}	min. typ.	10 GΩ 1 TΩ
Switching times (see Figs 3 and 4)			
Turn-on time I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω	t_{on}	typ.	3.0 μs
I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ	t_{on}	typ.	12 μs
Turn-off time I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω	t_{off}	typ.	3.0 μs
I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ	t_{off}	typ.	12 μs

Tabel 18/8.2-38: Elektrische eigenschappen van de CNX62A.

CNX71

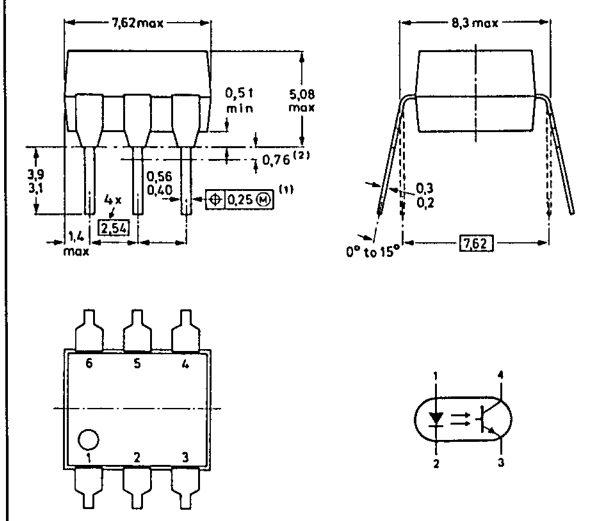
5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 160%

De optisch gekoppelde isolator CNX71 bevat een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder externe basisaansluiting. Door de hoge stroomoverdracht (CTR) en de lage verzadigingsspanning is de isolator TTL-compatibel. De CNX71 is gemonteerd in een 0,3" plastic SOT-90B DIL-behuizing.

8.2 LED → transistor

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 5300 Vdc, 3750 Vrms
- werkspanning: 2,5 kVdc
- behuizing en aansluitingen: 6-pens SOT-90B (figuur 18/8.2-21)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-39
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-40
- uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR): 40 tot 160%
- VDE en UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-21: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNX71.

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	5.0 V
DC forward current	I_F	max.	100 mA
peak value; t_{on} = 10 μs; δ = 0.01	I_{FRM}	max.	3.0 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C when mounted on a PCB	P_{tot}	max.	200 mW
Transistor			
DC collector current	I_C	max.	100 mA
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	30 V
Emitter-collector voltage	V_{ECO}	max.	7.0 V
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C when mounted on a PCB	P_{tot}	max.	200 mW
Optocoupler			
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to + 150 °C
Junction temperature	T_j	max.	125 °C
Soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.2-39: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

T_j = 25 °C unless otherwise specified

Diode			
Forward voltage I_F = 10 mA	V_F	typ. max.	1.15 V 1.50 V
Reverse current V_R = 5 V	I_R	max.	10 μA
Transistor			
Collector-emitter breakdown voltage I_C = 1 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	30 V
Emitter-collector breakdown voltage I_E = 0.1 mA	$V_{(BR)ECO}$	min.	7.0 V
Collector cut-off current (dark); diode I_F = 0 V_{CE} = 10 V	I_{CEO}	typ. max.	2.0 nA 50 nA
V_{CE} = 10 V; T_{amb} = 70 °C	I_{CEO}	max.	10 μA
Optocoupler			
Output/input DC current transfer ratio (CTR) I_F = 10 mA; V_{CE} = 0.4 V	I_C/I_F	min. max.	0.4 1.6
I_F = 10 mA; V_{CE} = 10 V	I_C/I_F	min.	0.5
Collector-emitter saturation voltage I_F = 10 mA; I_C = 4 mA	V_{CEsat}	typ. max.	0.19 V 0.40 V
Collector cut-off current (light) at T_{amb} = 0 °C to 70 °C V_F = 0.8 V; V_{CE} = 15 V I_F = 2 mA; V_{CE} = 0.4 V	 $I_{CE(L)}$ $I_{CE(L)}$	 max. min.	 15 μA 150 μA
Collector cut-off current (dark) at working voltage V_W = 2.5 kV DC; V_{CC} = 10 V; T_j = 25 °C (see Fig. 4) V_{CC} = 10 V; T_j = 70 °C (see Fig. 4)	I_{CEW}	max. max.	200 nA 100 μA
Isolation voltage* DC t = 1 min (see note next page) AC(RMS value)	V_{IORM}	min.	5.3 kV 3.75 kV
Capacitance between input and output V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	0.6 pF
Insulation resistance between input and output V_{IO} = ± 1000 V	R_{IO}	min. typ.	10 GΩ 1 TΩ
Switching times (see Figs 2 and 3)			
Turn-on time I_F = 10 mA; V_{CC} = 10 V; R_L = 4.7 kΩ	t_{on}	max.	20 μs
Turn-off time I_F = 10 mA; V_{CC} = 10 V; R_L = 4.7 kΩ	t_{off}	max.	120 μs
Turn-on time I_C = 2 mA; V_{CC} = 10 V; R_L = 100 Ω	t_{on}	max.	20 μs
Turn-off time I_C = 2 mA; V_{CC} = 10 V; R_L = 100 Ω	t_{off}	max.	20 μs

Tabel 18/8.2-40: Elektrische eigenschappen van de CNX71.

8.2 LED → transistor

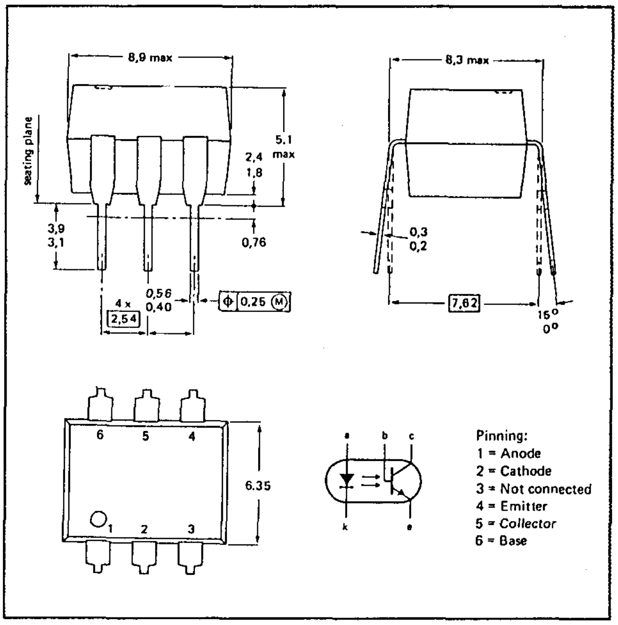
CNX72A

5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 160%

De CNX72A is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De TTL-compatibele koppelaar is gemonteerd in een plastic SOT-229 DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 5300 Vdc, 3750 Vrms
- werkspanning: 2,5 kVdc
- behuizing en aansluitingen: 6-pens SOT-229 (figuur 18/8.2-22)
- externe basisaansluiting
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-41
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-42
- uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR): 40 tot 160%
- UL en VDE goedgekeurd



Figuur 18/8.2-22: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNX72A.

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	5.0 V
DC forward current	I_F	max.	100 mA
peak value; t_{on} = 10 μs; δ = 0.01	I_{FRM}	max.	3.0 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Transistor			
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	30 V
Emitter-collector voltage	V_{ECO}	max.	7.0 V
Collector-base voltage	V_{CBO}	max.	70 V
DC collector current	I_C	max.	100 mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Photocoupler			
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to + 150 °C
Junction temperature	T_j	max.	125 °C
Soldering temperature up to the seating plane; $t_{sld} < 10$ s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.2-41: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Parameter	Symbol		Value
Diode			
Forward voltage I_F = 10 mA	V_F	typ. max.	1.15 V 1.5 V
Reverse current V_R = 5 V	I_R	max.	10 μA
Transistor			
Collector-emitter breakdown voltage I_C = 1 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	30 V
Emitter-collector breakdown voltage I_E = 0.1 mA	$V_{(BR)ECO}$	min.	7.0 V
Collector-base breakdown voltage I_C = 0.1 mA	$V_{(BR)CBO}$	min.	70 V
Collector cut-off current (dark); diode I_F = 0 V_{CE} = 10 V	I_{CEO}	typ. max.	2.0 nA 50 nA
V_{CE} = 10 V; T_{amb} = 70 °C	I_{CEO}	max.	10 μA
V_{CB} = 10 V	I_{CBO}	max.	20 nA
Photocoupler			
Output/input DC current transfer ratio (CTR) I_F = 10 mA; V_{CE} = 0.4 V	I_C/I_F	min. max.	0.4 1.6
Collector cut-off current (light) $T_{amb} \leq$ 70 °C; V_F = 0.8 V; V_{CE} = 15 V	$I_{CE(L)}$	max.	15 μA
$T_{amb} \leq$ 70 °C; I_F = 2 mA; V_{CE} = 0.4 V	$I_{CE(L)}$	min.	150 μA
Collector-emitter saturation voltage I_F = 10 mA; I_C = 4 mA	V_{CEsat}	typ. max.	0.19 V 0.40 V
Collector cut-off current (dark) at working voltage V_W = 2.5 kV DC V_{CC} = 10 V; T_j = 25 °C (see notes 1 and 2) V_{CC} = 10 V; T_j = 70 °C (see notes 1 and 2)	I_{CEW}	max. max.	200 nA 100 μA
Output capacitance V_{CB} = 10 V; f = 1 MHz	$C_{b'c}$	max.	5.5 pF
Test isolation voltage DC t = 1 min (see notes 3 and 4) AC (RMS value)	V_{IORM}	max. max.	5.3 kV 3.75 kV
Capacitance between input and output V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	0.4 pF
Insulation resistance between input and output V_{IO} = ± 1000 V	R_{IO}	min. typ.	10 GΩ 1 TΩ
Switching times (see Figs 3 and 4)			
Turn-on time I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ R_{BE} = 56 kΩ	t_{on}	max.	26 μs
Turn-off time I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ R_{BE} = 56 kΩ	t_{off}	max.	2.5 μs

Tabel 18/8.2-42: Elektrische eigenschappen van de CNX72A.

8.2 LED → transistor

CNX82A

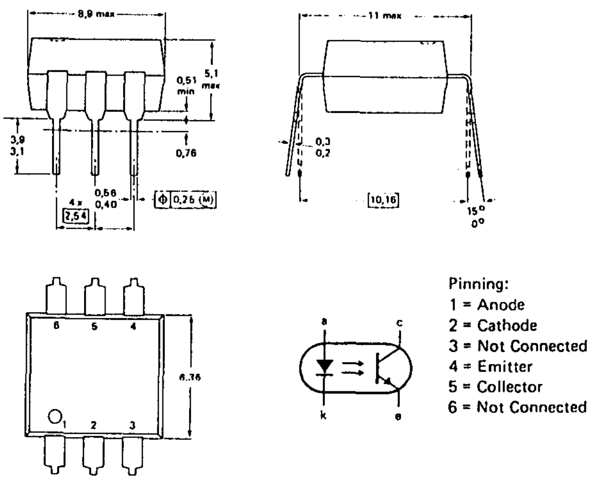
5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 150%

De optisch gekoppelde isolator CNX82A heeft een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor waarvan de basisaansluiting niet naar buiten is uitgevoerd.

Door de hoge stroomoverdracht (CTR) en de lage verzadigingsspanning kan de isolator met TTL werken. De CNX82A is opgenomen in een 0,4" plastic SOT-231 DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 5300 Vdc, 3750 Vrms
- werkspanning: 2,5 kVdc
- behuizing en aansluitingen: 6-pens SOT-231B (figuur 18/8.2-23)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-43
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-44
- uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR): 40 tot 150%
- VDE, UL, BSI, NORDIC en DEMKO goedgekeurd



Figuur 18/8.2-23: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNX82A.

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	5.0 V
DC forward current	I_F	max.	100 mA
peak value; t_{on} = 10 μs; δ = 0.01	I_{FRM}	max.	3.0 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Transistor			
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	50 V
Emitter-collector voltage	V_{ECO}	max.	7.0 V
DC collector current	I_C	max.	100 mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Photocoupler			
Storage temperature	T_{stg}		−55 to + 150 °C
Junction temperature	T_j	max.	125 °C
Soldering temperature up to the seating plane; $t_{sld} < 10$ s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.2-43: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Diode			
Forward voltage I_F = 10 mA	V_F	typ. max.	1.15 V 1.5 V
Reverse current V_R = 5 V	I_R	max.	10 μA
Transistor			
Collector-emitter breakdown voltage I_C = 1 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	50 V
Emitter-collector breakdown voltage I_E = 0.1 mA	$V_{(BR)ECO}$	min.	7.0 V
Collector cut-off current (dark); diode I_F = 0 V_{CE} = 10 V	I_{CEO}	typ. max.	2.0 nA 50 nA
V_{CE} = 10 V; T_{amb} = 70 °C	I_{CEO}	max.	10 μA
Photocoupler			
Output/input DC current transfer ratio I_F = 10 mA; V_{CE} = 0.4 V	I_C/I_F	min. typ.	0.4 0.8
I_F = 10 mA; V_{CE} = 5 V	I_C/I_F	typ.	1.5
Collector cut-off current (light) $T_{amb} \leqslant$ 70 °C; V_F = 0.8 V; V_{CE} = 15 V $T_{amb} \leqslant$ 70 °C; I_F = 2 mA; V_{CE} = 0.4 V	$I_{CE(L)}$ $I_{CE(L)}$	max. min.	15 μA 150 μA
Collector-emitter saturation voltage I_F = 10 mA; I_C = 4 mA	V_{CEsat}	typ. max.	0.19 V 0.40 V
Collector cut-off current (dark) at working voltage V_W = 2.5 kV (DC value); V_{CC} = 10 V; T_j = 25 °C (see notes 1 and 2) V_{CC} = 10 V; T_j = 70 °C (see notes 1 and 2)	I_{CEW}	max. max.	200 nA 100 μA
Test isolation voltage DC t = 1 min (see note 3) AC (RMS value)	V_{IORM}	max. max.	5.3 kV 3.75 kV
Capacitance between input and output V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	0.4 pF
Insulation resistance between input and output V_{IO} = ± 1000 V	R_{IO}	min. typ.	10 GΩ 1 TΩ
Switching times (see Figs 3 and 4)			
Turn-on time I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ	t_{on}	typ. typ.	3.0 μs 12 μs
Turn-off time I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ	t_{off}	typ. typ.	3.0 μs 12 μs

Tabel 18/8.2-44: Elektrische eigenschappen van de CNX82A.

CNX83A

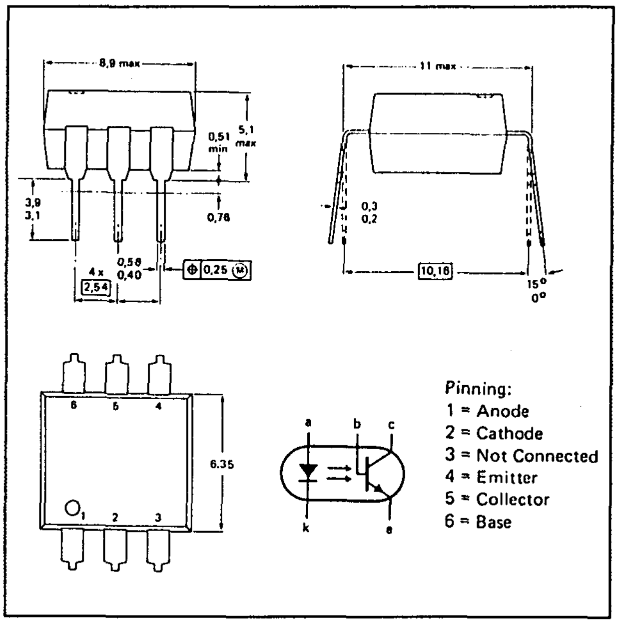
5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 150%

Deze optisch gekoppelde isolator bevat een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De TTL-compatibele isolator is gemonteerd in een 0,4" plastic SOT-231 DIL-behuizing.

8.2 LED → transistor

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 5300 Vdc, 3750 Vrms
- werkspanning: 2,5 kVdc
- externe basisaansluiting
- behuizing en aansluitingen: 6-pens SOT-231 (figuur 18/8.2-24)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-45
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-46
- uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR): 40 tot 150%
- UL, BSI, VDE, NORDIC en DEMKO goedgekeurd



Figuur 18/8.2-24: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNX83A.

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	5.0 V
DC forward current	I_F	max.	100 mA
peak value; t_{on} = 10 μs; δ = 0.01	I_{FRM}	max.	3.0 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Transistor			
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	50 V
Emitter-collector voltage	V_{ECO}	max.	7.0 V
Collector-base voltage	V_{CBO}	max.	70 V
DC collector current	I_C	max.	100 mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Photocoupler			
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to + 150 °C
Junction temperature	T_j	max.	125 °C
Soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.2-45: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Parameter	Symbol		Value
Diode			
Forward voltage I_F = 10 mA	V_F	typ. max.	1.15 V 1.5 V
Reverse current V_R = 5 V	I_R	max.	10 μA
Transistor			
Collector-emitter breakdown voltage I_C = 1 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	50 V
Emitter-collector breakdown voltage I_E = 0.1 mA	$V_{(BR)ECO}$	min.	7.0 V
Collector-base breakdown voltage I_C = 0.1 mA	$V_{(BR)CBO}$	min.	70 V
Collector cut-off current (dark); diode I_F = 0 V_{CE} = 10 V	I_{CEO}	typ. max.	2.0 nA 50 nA
V_{CE} = 10 V; T_{amb} = 70 °C	I_{CEO}	max.	10 μA
V_{CB} = 10 V	I_{CBO}	max.	20 nA
Photocoupler			
Output/input DC current transfer ratio (CTR) I_F = 10 mA; V_{CE} = 0.4 V	I_C/I_F	min. typ.	0.4 0.8
I_F = 10 mA; V_{CE} = 5 V	I_C/I_F	typ.	1.5
Collector cut-off current (light) T_{amb} ≤ 70 °C; V_F = 0,8 V; V_{CE} = 15 V T_{amb} ≤ 70 °C; I_F = 2 mA; V_{CE} = 0.4 V	$I_{CE(L)}$ $I_{CE(L)}$	max. min	15 μA 150 μA
Collector-emitter saturation voltage I_F = 10 mA; I_C = 4 mA	V_{CEsat}	typ. max.	0.19 V 0.40 V
Collector cut-off current (dark) at working voltage V_W = 2.5 kV (DC value); V_{CC} = 10 V; T_j = 25 °C (see notes 1 and 2) V_{CC} = 10 V; T_j = 70 °C (see notes 1 and 2)	I_{CEW}	max. max.	200 nA 100 μA
Output capacitance V_{CB} = 10 V; f = 1 MHz	C_{bc}	max.	5.5 pF
Test isolation voltage DC t = 1 min (see note 3) AC (RMS value)	V_{IORM}	max. max.	5.3 kV 3.75 kV
Capacitance between input and output V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	0.4 pF
Insulation resistance between input and output V_{IO} = ± 1000 V	R_{IO}	min. typ.	10 GΩ 1 TΩ
Switching times (see Figs 3 and 4)			
Turn-on time I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ	t_{on}	typ. typ.	3.0 μs 12 μs
Turn-off time I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 1 kΩ	t_{off}	typ. typ.	3.0 μs 12 μs

Tabel 18/8.2-46: Elektrische eigenschappen van de CNX83A.

8.2 LED → transistor

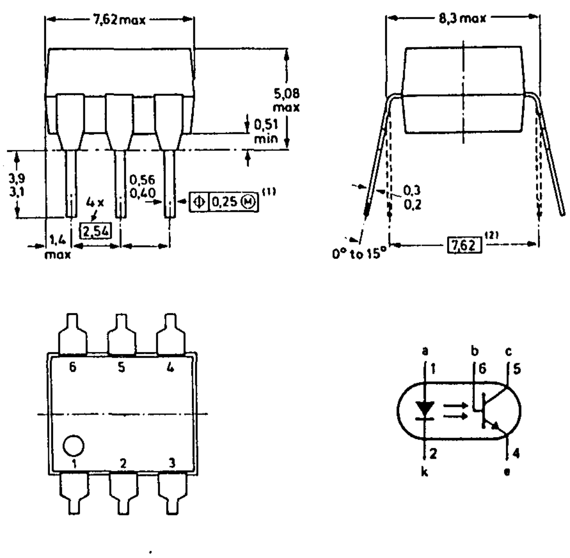
CNY17

4,4 kV, IC/IF = 40 - 400%

Deze optisch gekoppelde isolator bevat een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor waarvan de basis extern kan worden aangesloten. Door de fabrikanten worden isolatoren uit deze serie geselecteerd qua stroomoverdrachtsverhouding (CTR). Ze zijn geschikt voor gebruik met TTL en hebben een 6-pens SOT-90B behuizing.

Technische gegevens

- fabrikanten: Philips, Siemens, Isocom, TRW-Optron, General Instrument, General Electric, Toshiba
- isolatie: 4400 Vdc, 3120 Vrms
- behuizing en aansluitingen: SOT-90B (figuur 18/8.2-25)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-47
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-48
- externe basis-aansluiting
- onderlinge verschillen in IC/IF (CTR)
  CNY17-1: CTR = 40 tot 80% (bij 10 mA)
  CNY17-2: CTR = 63 tot 125%
  CNY17-3: CTR = 100 tot 200%
  CNY17-4: CTR = 160 tot 320%
  CNY17-5: CTR = 200 tot 400%
  (alleen Isocom)
- VDE en UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-25: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY17.

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	6 V
DC forward current	I_F	max.	90 mA
peak value; t_p = 1 μs; f = 300 Hz	I_{FRM}	max.	3 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	150 mW
Transistor			
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	70 V
Collector-base voltage (open emitter)	V_{CBO}	max.	70 V
Emitter-base voltage (open collector)	V_{EBO}	max.	7 V
DC collector current	I_C	max.	150 mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	150 mW
Optocoupler			
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to + 150 °C
Operating junction temperature range	T_j		−55 to + 125 °C
Soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.2-47: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Parameter	Type	Symbol		Value
Diode				
Forward voltage I_F = 10 mA		V_F	typ. max.	1.1 V 1.5 V
Reverse current V_R = 6 V		I_R	max.	10 μA
Transistor				
Collector-emitter breakdown voltage I_C = 10 mA		$V_{(BR)CEO}$	min.	70 V
Collector-base breakdown voltage I_C = 0.1 mA		$V_{(BR)CBO}$	min.	70 V
Emitter-base breakdown voltage I_E = 0.1 mA		$V_{(BR)EBO}$	min.	7 V
Dark current V_{CE} = 10 V		I_{CEO}	typ. max.	2.0 nA 50 nA
Optocoupler				
DC current transfer ratio (CTR) I_F = 10 mA; V_{CE} = 5 V	CNY17-1	I_C/I_F	min. max.	0.40 0.80
	CNY17-2	I_C/I_F	min. max.	0.63 1.25
	CNY17-3	I_C/I_F	min. max.	1.0 2.0
	CNY17-4	I_C/I_F	min. max.	1.6 3.2
Collector-emitter saturation voltage I_F = 10 mA; I_C = 2.5 mA		V_{CEsat}	max.	0.3 V
Output capacitance at f = 1 MHz V_{CE} = 10 V		C_{ce}	typ.	2.0 pF
Isolation voltage (note 1) DC t = 1 min AC (RMS value)		V_{IORM}	min. min.	4.4 kV 3.12 kV
Capacitance between input and output V_O = 0; f = 1 MHz		C_{io}	max. typ.	2.0 pF 0.6 pF
Insulation resistance between input and output ± V_{IO} = 500 V		R_{IO}	min. typ.	100 GΩ 10 TΩ
Switching times (see Figs 2 and 3) I_C = 2 mA; V_{CC} = 10 V; R_L = 100 Ω Turn-on time		t_{on}	typ. max.	5 μs 10 μs
Turn-off time		t_{off}	typ. max.	5 μs 10 μs

Tabel 18/8.2-48: Elektrische eigenschappen van de CNY17-1/2/3/4.

CNY17F, CNY17GF

5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 320%

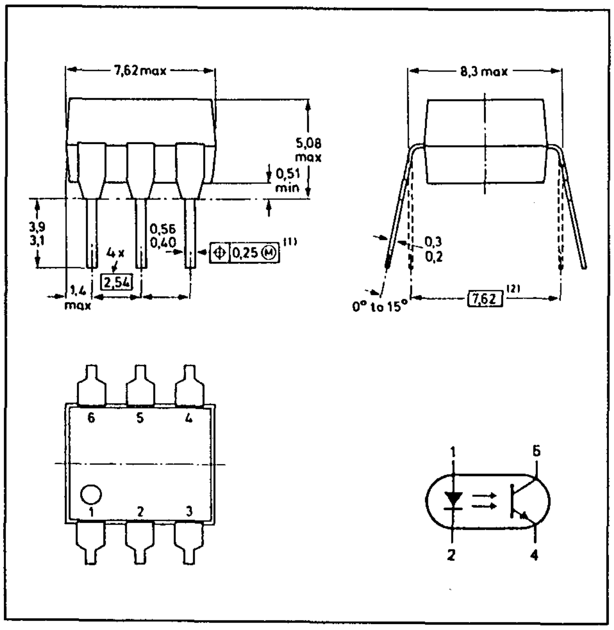
De CNY17 optisch gekoppelde isolator wordt door Siemens ook geleverd in twee versies zonder externe basisaansluiting. Hierdoor is de common-mode rejectie verbeterd en kan een hogere spanning worden geïsoleerd. De CNY17F heeft een 6-pens plastic SOT-90B behuizing en de CNY17GF is verpakt in een 6-pens plastic SOT-212 DIL-behuizing. Net

8.2 LED → transistor

als de "gewone" CNY17 zijn de isolatoren uit deze serie op stroomoverdrachtsverhouding (CTR) geselecteerd en gelden alle eigenschappen van de CNY17.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 5300 Vdc
- behuizing en aansluitingen CNY17F: SOT-90B (figuur 18/8.2-26)
- behuizing en aansluitingen CNY17GF: SOT-212 (figuur 18/8.2-27)
- onderlinge verschillen in IC/IF (= CTR)
  CNY17F(GF)-1: CTR = 40 tot 80%
  (bij 10 mA)
  CNY17F(GF)-2: CTR = 63 tot 125%
  CNY17F(GF)-3: CTR = 100 tot 200%
  CNY17F(GF)-4: CTR = 160 tot 320%
- VDE en UL goedgekeurd

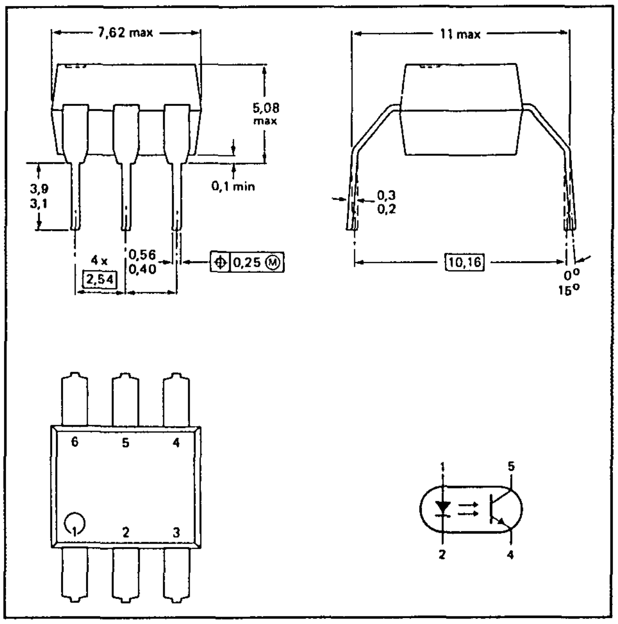


Figuur 18/8.2-26: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY17F.

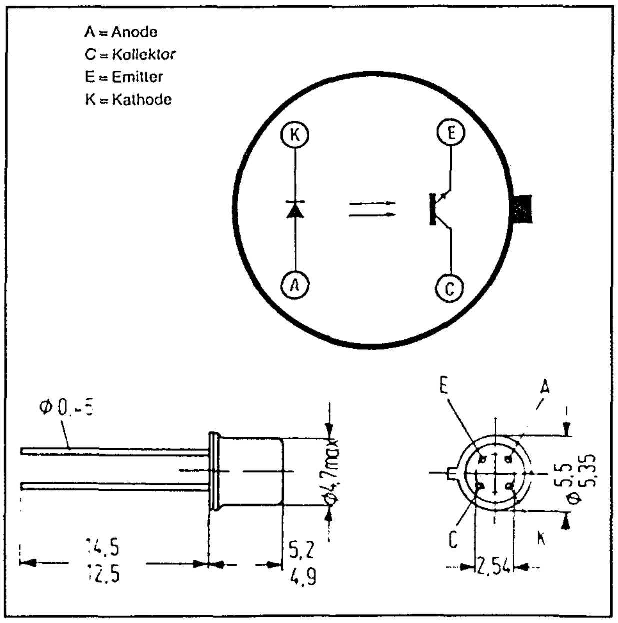
CNY18

500 V, I_C/I_F = 16 - 125%

De CNY18 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium planar fototransistor zonder basisaansluiting. Door de fabrikanten wordt een selectie op stroomoverdracht (CTR) gemaakt. De CNY18 bevindt zich in een metalen TO-72 behuizing, waaraan de collector van de fototransistor is verbonden.



Figuur 18/8.2-27: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY17GF.



Figuur 18/8.2-28: Aansluitgegevens (bovenaanzicht) en afmetingen in mm van de CNY18.

8.2 LED → transistor

Emitter (GaAs infrared emitter)			
Reverse voltage	V_R	3	V
DC forward current	I_F	60	mA
Surge forward current ($t \leqq 10$ µs)	I_{FS}	1.5	A
Total power dissipation	P_{tot}	100	mW
Detector (silicon phototransistor)			
Collector-emitter voltage ($I_B = 0$)	V_{CEO}	32	V
Collector current	I_C	100	mA
Total power dissipation	P_{tot}	150	mW
Optocoupler			
Storage temperature range	T_{stg}	−55 to +125	°C
Ambient temperature range	T_{amb}	−55 to +100	°C
Soldering temperature in a 2 mm distance from the case bottom ($t \leqq 3$ sec)	T_{sold}	230	°C
Isolation voltage between emitter and detector referred to standard climate 23/50 DIN 50014	V_{is}	500	V

Tabel 18/8.2-49: Maximaal toegelaten waarden.

Technische gegevens

- fabrikanten: Siemens, Telefunken
- isolatie: 500 Vdc
- behuizing en aansluitingen: TO-72 (figuur 18/8.2-28)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-49
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-50
- onderlinge verschillen: IC/IF (=CTR)
  CNY18-2: CTR = 16 tot 32% (bij 10 mA)
  CNY18-3: CTR = 25 tot 50%
  CNY18-4: CTR = 40 tot 80%
  CNY18-5: CTR = 63 tot 125%

Emitter (GaAs infrared emitter)			
Forward voltage ($I_F = 60$ mA)	V_F	1.25 (≦1.7)	V
Breakdown voltage ($I_R = 100$ µA)	$V_{(BR)}$	30 (≧4)	V
Reverse current ($V_R = 3$ V)	I_R	0.01 (≦10)	µA
Capacitance ($V_R = 0$ V; $f = 1$ MHz)	C_0	50	pF
Detector (silicon phototransistor)			
Collector-emitter reverse current ($V_{CE} = 10$ V)	I_{CEO}	2 (≦100)	nA
Collector-emitter capacitance ($V_{CE} = 0$ V; $f = 1$ MHz)	C_{CE}	10	pF
Optocoupler			
Collector-emitter saturation voltage ($I_F = 10$ mA; $I_C = 1$ mA)	V_{CEsat}	0.1 (≦0.2)	V

Coupling capacitances ($f = 1$ MHz)

IR emitter		**Phototransistor**			
Anode-cathode short-circuited	→	Emitter-collector short-circuited	C_K	1.4	pF
Anode-cathode short-circuited	→	Collector (emitter conn. to frame)	C_K	1.1	pF
Anode-cathode short-circuited	→	Emitter (collector conn. to frame)	C_K	0.1	pF

The couplers are grouped according to their current transfer ratio I_C/I_F at $I_F = 10$ mA and $V_{CE} = 5$ V, and marked by Roman numerals.

Group	2	3	4	5	
I_C/I_F	16 to 32	25 to 50	40 to 80	63 to 125	%

Tabel 18/8.2-50: Elektrische eigenschappen van de CNY18-2/3/4/5.

8.2 LED → transistor

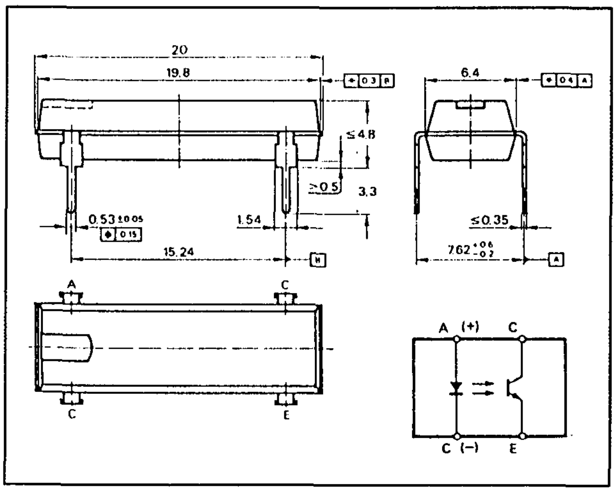
CNY21

10 kV, I_C/I_F = 60, 80%

De CNY21 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder externe basisaansluiting. De isolator is gemonteerd in een plastic TO-116 behuizing. De CNY21 is ook leverbaar in "intrinsiek veilige" uitvoering (CNY21-Exi).

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- isolatie: 10 kVdc
- behuizing en aansluitingen: (figuur 18/8.2-29)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-51
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-52
- uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR): CNY21: 60% typ., CNY21-Exi: 80% typ.
- VDE en UL goedgekeurd (CNY21-Exi ook Ex-i).



Figuur 18/8.2-29: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY21.

Emitter			
Reverse voltage	V_R	5	V
Forward current	I_F	50	mA
Forward surge current $t_p \leq 10$ µs	I_{FSM}	1.5	A
Power dissipation $T_{amb} \leq 25$ °C	P_V	120	mW
Junction temperature	T_j	100	°C
Detector			
Collector emitter voltage	V_{CEO}	32	V
Emitter collector voltage	V_{ECO}	5	V
Collector current	I_C	50	mA
Peak collector current $\frac{t_p}{T} = 0.5$, $t_p \leq 10$ ms	I_{CM}	100	mA
Power dissipation $T_{amb} \leq 25$ °C	P_V	130	mW
Junction temperature	T_j	100	°C
Coupled device			
DC isolation test voltage $t = 1$ min	V_{is} [1]	10	kV
Total power dissipation $T_{amb} \leq 25$ °C	P_{tot}	250	mW
Ambient temperature range	T_{amb}	−55...+85	°C
Storage temperature range	T_{stg}	−55...+100	°C
Soldering temperature 2 mm from case, $t \leq 10$ s	T_{sd}	260	°C

Tabel 18/8.2-51: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Electrical characteristics $T_{amb} = 25$ °C		Min.	Typ.	Max.	
Emitter					
Forward voltage $I_F = 50$ mA	V_F		1.25	1.6	V
Breakdown voltage $I_R = 100$ µA	$V_{(BR)}$	5			V
Junction capacitance $V_R = 0$, $f = 1$ MHz	C_j		50		pF
Detector					
Collector emitter breakdown voltage $I_C = 1$ mA	$V_{(BR)CEO}$	32			V
Emitter collector breakdown voltage $I_E = 100$ µA	$V_{(BR)ECO}$	5			V
Collector dark current $V_{CE} = 20$ V, $I_F = 0$, $E = 0$	I_{CEO}			200	nA
Coupled device					
DC isolation test voltage $t = 1$ min	V_{is} [1]	10			kV
Isolation resistance $V_{IO} = 1000$ V, 40% relative humidity	R_{is} [1]		10^{14}		Ω
Collector current $I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 5$ V	I_C	2.5	6		mA
Current transfer ratio $I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 5$ V	CTR	25	60		%
Collector emitter saturation voltage $I_F = 10$ mA, $I_C = 1$ mA	V_{CEsat}			0.3	V
Cut-off frequency $I_F = 5$ mA, $V_{CE} = 5$ V, $R_L = 100$ Ω	f_c		170		kHz
Coupling capacitance $f = 1$ MHz	C_k		0.3		pF
Switching characteristics $V_S = 5$ V, $I_C = 5$ mA, $R_L = 100$ Ω,					
Delay time	t_d		2.6		µs
Rise time	t_r		2.4		µs
Turn-on time	t_{on}		5.0		µs
Storage time	t_s		0.3		µs
Fall time	t_f		2.7		µs
Turn-off time	t_{off}		3.0		µs
$V_S = 5$ V, $I_F = 20$ mA, $R_L = 1$ kΩ,					
Turn-on time	t_{on}		11		µs
Turn-off time	t_{off}		13.5		µs

Tabel 18/8.2-52: Elektrische eigenschappen van de CNY21N.

CNY22

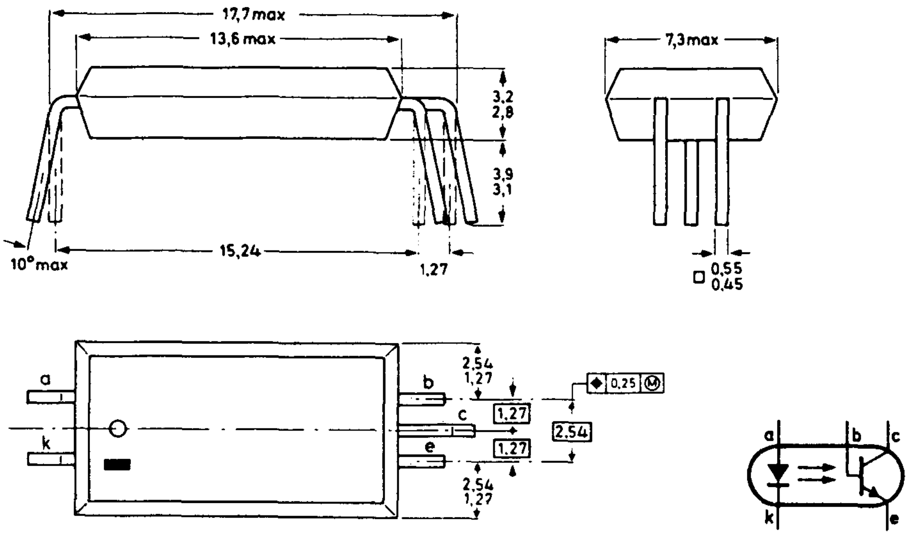
2,8 kVac, I_C/I_F = 20 - 50%

De CNY22 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De TTL-compatibele koppelaar is dwars gemonteerd in een plastic behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 2800 Vrms
- behuizing en aansluitingen: (figuur 18/8.2-30)
- externe basisaansluiting
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-53
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-54
- uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR): 20 tot 50%

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-30: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY22.

Diode				
Reverse voltage	V_R	max.	2	V
Forward current (d.c.)	I_F	max.	30	mA
Forward current (peak value)	I_{FM}	max.	200	mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 65 °C	P_{tot}	max.	50	mW
Junction temperature	T_j	max.	125	°C
Transistor				
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	50	V
Collector-base voltage (open emitter) (CNY22)	V_{CBO}	max.	50	V
Emitter-collector voltage (open base)	V_{ECO}	max.	6	V
Collector current (d.c.)	I_C	max.	30	mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200	mW
Junction temperature	T_j	max.	125	°C
Photocoupler				
Storage temperature	T_{stg}	-55 to +125 °C		

Tabel 18/8.2-53: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Diode				
Forward voltage, I_F = 8 mA	V_F	typ. <</br>	1,2 1,6	V V
Reverse current, V_R = 2 V	I_R	<	100	μA
Transistor (I_B = 0)				
Collector cut-off current (dark) V_{CE} = 10 V; diode: I_F = 0	I_{CEO}	< typ.	100 5	nA nA
Photocoupler (I_B = 0)				
Output/input d.c. current transfer ratio I_F = 8 mA; V_{CE} = 5 V	I_C/I_F	> typ.	0,25 0,5	
Collector-emitter saturation voltage I_F = 8 mA; I_C = 2 mA; T_{amb} = 25 °C	V_{CEsat}	typ. <	0,17 0,4	V V
Isolation voltage, r.m.s. value	$V_{IO(RMS)}$	>	2800	V
Capacitance between input and output I_F = 0; V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	1	pF
Insulation resistance between input and output V_{IO} = 1000 V	r_{IO}	> typ.	10^{10} 10^{12}	Ω Ω
Turn-on time I_{CM} = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω	t_{on}	typ.	5	μs
Turn-off time I_{CM} = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω	t_{off}	typ.	5	μs

Tabel 18/8.2-54: Elektrische eigenschappen van de CNY22.

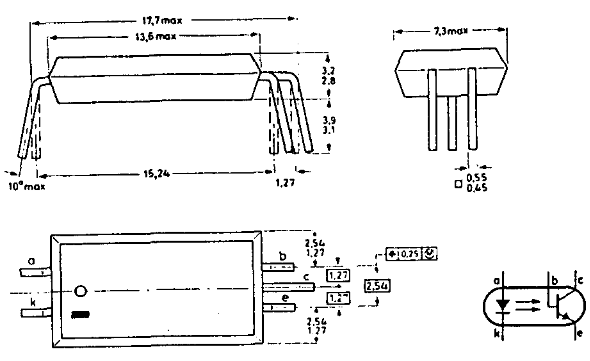
CNY23

2 kVac, I_C/I_F = 50 - 100%

Deze optisch gekoppelde isolator bevat een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor, waarvan de basisaansluiting van buitenaf bereikbaar is. De CNY23 is TTL-compatibel en wordt dwars gemonteerd geleverd in een plastic behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 2000 Vrms
- behuizing en aansluitingen: (figuur 18/8.2-31)
- basisaansluiting extern bereikbaar
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-55
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-56
- uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR): 50 tot 100%



Figuur 18/8.2-31: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY23.

8.2 LED → transistor

Diode				
Reverse voltage	V_R	max.	2	V
Forward current (d.c.)	I_F	max.	30	mA
Forward current (peak value)	I_{FM}	max.	200	mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 65 °C	P_{tot}	max.	50	mW
Junction temperature	T_j	max.	125	°C
Transistor				
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	30	V
Collector-base voltage (open emitter) (CNY23)	V_{CBO}	max.	40	V
Emitter-collector voltage (open base)	V_{ECO}	max.	6	V
Collector current (d.c.)	I_C	max.	30	mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max	200	mW
Junction temperature	T_j	max.	125	°C

Tabel 18/8.2-55: Maximaal toegelaten waarden.

Diode				
Forward voltage, I_F = 8 mA	V_F	typ. <	1,2 1,6	V V
Reverse current, V_R = 2 V	I_R	<	100	µA
Transistor (I_B = 0)				
Collector cut-off current (dark) V_{CE} = 10 V; diode: I_F = 0	I_{CEO}	< typ.	100 5	nA nA
Photocoupler (I_B = 0)				
Output/input d.c. current transfer ratio I_F = 8 mA: V_{CE} = 5 V	I_C/I_F	> typ.	0,5 1	
Collector-emitter saturation voltage I_F = 8 mA: I_C = 4 mA; T_{amb} = 25 °C	V_{CEsat}	typ. <	0,17 0,4	V V
Isolation voltage, r.m.s. value	$V_{IO(RMS)}$	>	2000	V
Capacitance between input and output I_F = 0; V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	1	pF
Insulation resistance between input and output V_{IO} = 1000 V	r_{IO}	> typ.	10^{10} 10^{12}	Ω Ω
Turn-on time I_{CM} = 4 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω	t_{on}	typ.	5	µs
Turn-off time I_{CM} = 4 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω	t_{off}	typ.	5	µs

Tabel 18/8.2-56: Elektrische eigenschappen van de CNY23.

CNY42

2,8 kVac, I_C/I_F = 20 - 50%

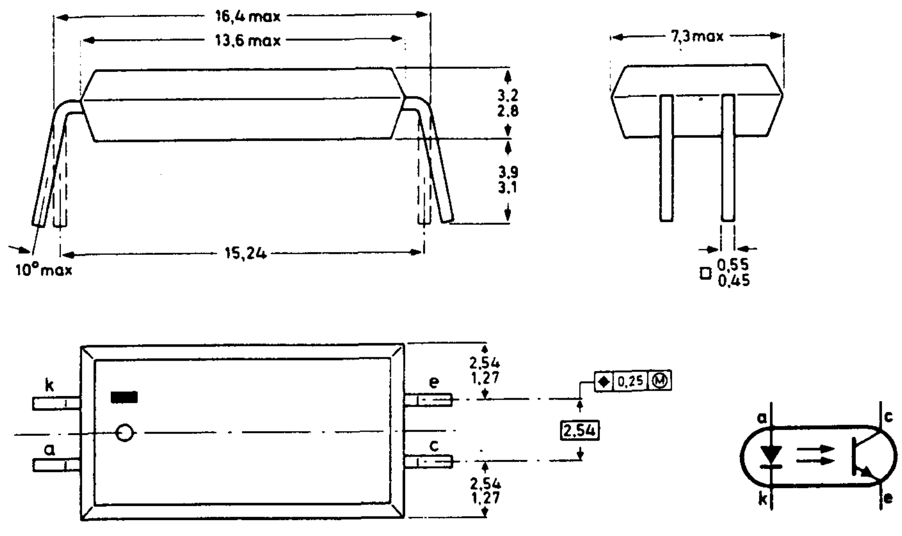
De CNY42 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor die van de CNY22 verschilt doordat geen externe basisaansluiting aanwezig is. De TTL-compatibele koppelaar heeft daardoor één aansluitpen minder en is dwars gemonteerd in een plastic behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 2800 Vrms

8.2 LED → transistor

- behuizing en aansluitingen: (figuur 18/8.2-32)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-57
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-58
- uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR): 20 tot 50%



Figuur 18/8.2-32: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY42.

Diode				
Reverse voltage	V_R	max.	2	V
Forward current (d.c.)	I_F	max.	30	mA
Forward current (peak value)	I_{FM}	max.	200	mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 65 °C	P_{tot}	max.	50	mW
Junction temperature	T_j	max.	125	°C
Transistor				
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	50	V
Emitter-collector voltage (open base)	V_{ECO}	max.	6	V
Collector current (d.c.)	I_C	max.	30	mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200	mW
Junction temperature	T_j	max.	125	°C
Photocoupler				
Storage temperature	T_{stg}	-55 to +125 °C		

Tabel 18/8.2-57: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Diode				
Forward voltage, I_F = 8 mA	V_F	typ.	1,2	V
		<	1,6	V
Reverse current, V_R = 2 V	I_R	<	100	μA
Transistor (I_B = 0)				
Collector cut-off current (dark)		<	100	nA
V_{CE} = 10 V; diode: I_F = 0	I_{CEO}	typ.	5	nA
Photocoupler (I_B = 0)				
Output/input d.c. current transfer ratio		>	0,25	
I_F = 8 mA; V_{CE} = 5 V	I_C/I_F	typ.	0,5	
Collector-emitter saturation voltage		typ.	0,17	V
I_F = 8 mA; I_C = 2 mA; T_{amb} = 25 °C	V_{CEsat}	<	0,4	V
Isolation voltage, r.m.s. value	$V_{IO(RMS)}$	>	2800	V
Capacitance between input and output I_F = 0; V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	1	pF
Insulation resistance between input and output		>	10^{10}	Ω
V_{IO} = 1000 V	r_{IO}	typ.	10^{12}	Ω
Turn-on time I_{CM} = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω	t_{on}	typ.	5	μs
Turn-off time I_{CM} = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω	t_{off}	typ.	5	μs

Tabel 18/8.2-58: Elektrische eigenschappen van de CNY42.

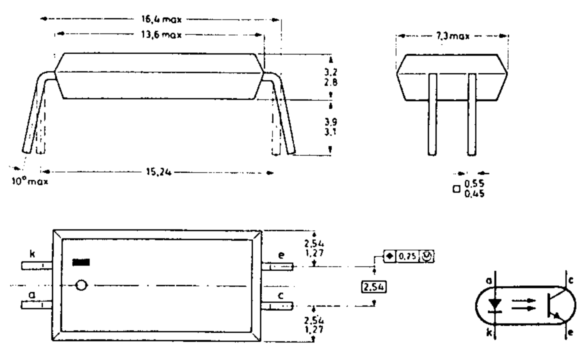
CNY43

2 kVac, I_C/I_F = 50 - 100%

Deze optisch gekoppelde isolator bevat net als de CNY23 een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor. Alleen is hierbij de basisaansluiting niet van buitenaf bereikbaar. De TTL-compatibele CNY43 wordt dwars gemonteerd geleverd in een plastic behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 2000 Vrms
- behuizing en aansluitingen: (figuur 18/8.2-33)
- geen basisaansluiting
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-59
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-60
- uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR): 50 tot 100% (typ)



Figuur 18/8.2-33: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY43.

8.2 LED → transistor

Diode				
Reverse voltage	V_R	max.	2	V
Forward current (d.c.)	I_F	max.	30	mA
Forward current (peak value)	I_{FM}	max.	200	mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 65 °C	P_{tot}	max.	50	mW
Junction temperature	T_j	max.	125	°C
Transistor				
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	30	V
Emitter-collector voltage (open base)	V_{ECO}	max.	6	V
Collector current (d.c.)	I_C	max.	30	mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max	200	mW
Junction temperature	T_j	max.	125	°C
Photocoupler				
Storage temperature	T_{stg}		−55 to +125	°C

Tabel 18/8.2-59: Maximaal toegelaten waarden.

Diode				
Forward voltage, I_F = 8 mA	V_F	typ. <	1,2 1,6	V V
Reverse current, V_R = 2 V	I_R	<	100	μA
Transistor (I_B = 0)				
Collector cut-off current (dark) V_{CE} = 10 V; diode: I_F = 0	I_{CEO}	< typ.	100 5	nA nA
Photocoupler (I_B = 0)				
Output/input d.c. current transfer ratio I_F = 8 mA; V_{CE} = 5 V	I_C/I_F	> typ.	0,5 1	
Collector-emitter saturation voltage I_F = 8 mA; I_C = 4 mA; T_{amb} = 25 °C	V_{CEsat}	typ. <	0,17 0,4	V V
Isolation voltage, r.m.s. value	$V_{IO(RMS)}$	>	2000	V
Capacitance between input and output I_F = 0: V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	1	pF
Insulation resistance between input and output V_{IO} = 1000 V	r_{IO}	> typ.	10^{10} 10^{12}	Ω Ω
Turn-on time I_{CM} = 4 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω	t_{on}	typ.	5	μs
Turn-off time I_{CM} = 4 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω	t_{off}	typ.	5	μs

Tabel 18/8.2-60: Elektrische eigenschappen van de CNY43.

8.2 LED → transistor

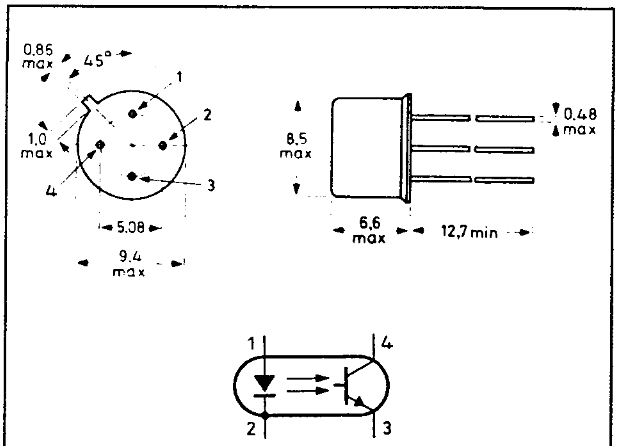
CNY44

1 kVac, I_C/I_F = 50 - 100%

De CNY44 optisch gekoppelde isolator bevat een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor. De basis van de transistor is niet van buitenaf bereikbaar. De CNY44 is geschikt voor gebruik met TTL en is verpakt in een metalen TO-12 behuizing. De kathode van de diode is inwendig verbonden met de behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 1000 Vrms
- behuizing en aansluitingen: (figuur 18/8.2-34)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-61
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-62
- uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR): 50 tot 100% (typ)



Figuur 18/8.2-34: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY44.

Diode				
Continuous reverse voltage	V_R	max.	3	V
Forward current (d.c.)	I_F	max.	30	mA
Forward current (peak value)	I_{FM}	max.	200	mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 100 °C	P_{tot}	max.	50	mW
Junction temperature	T_j	max.	125	°C
Transistor				
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	50	V
Emitter-collector voltage (open base)	V_{ECO}	max.	8	V
Collector current (d.c.)	I_C	max.	30	mA
Collector current (peak value)	I_{CM}	max.	40	mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	80	mW
Junction temperature	T_j	max	125	°C
Photocoupler				
Storage temperature	T_{stg}		−55 to +125	°C
Solder temperature (t < 10 s)	T	max.	260	°C

Tabel 18/8.2-61: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Diode				
Forward voltage, I_F = 10 mA	V_F		1 to 1,5	V
		typ.	1,2	V
I_F = 30 mA	V_F	typ.	1,3	V
		<	1,6	V
I_F = 200 mA	V_F	typ.	1,5	V
Reverse current, V_R = 3 V	I_R	<	20	µA
Diode capacitance, f = 1 MHz; V = 0	C_d	typ.	50	pF
Transistor				
Collector cut-off current (dark) at I_F = 0				
V_{CE} = 5 V	I_{CEO}	typ.	3	nA
V_{CE} = 15 V	I_{CEO}	typ.	10	nA
		<	100	nA
V_{CE} = 15 V; T_j = 85 °C	I_{CEO}	typ.	10	µA
		<	100	µA
Photocoupler				
Output/input d.c. current transfer ratio				
I_F = 10 mA; V_{CE} = 10 V		>	0,3	
t_p = 80 µs; T = 10 ms	I_C/I_F	typ.	0,6	
Collector-emitter saturation voltage				
I_F = 10 mA; I_C = 3 mA; T_{amb} = 25 °C	V_{CEsat}	<	0,4	V
I_F = 15 mA; I_C = 4,6 mA; T_{amb} = 25 °C	V_{CEsat}	<	0,4	V
Forward voltage		>	0,9	V
for I_C = 10 µA; V_{CE} = 10 V	V_F	typ.	1,0	V
Isolation voltage, r.m.s. value	$V_{IO(RMS)}$	>	1000	V
Insulation resistance between input and output				
V_{IO} = 500 V	r_{IO}	>	10^{10}	Ω
		typ.	10^{11}	Ω
Rise time of output voltage				
I_{CM} = 2 mA; V_{CC} = 10 V	t_r	typ.	2	µs
Fall time of output voltage				
I_{CM} = 2 mA; V_{CC} = 10 V	t_f	typ.	2	µs

Tabel 18/8.2-62: Elektrische eigenschappen van de CNY44.

CNY46

1 kVac, I_C/I_F = 50 - 100%

De CNY46 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder basisaansluiting. De TTL-compatible isolator is gemonteerd in een metalen TO-12 behuizing, waarmee de kathode van de diode is verbonden.

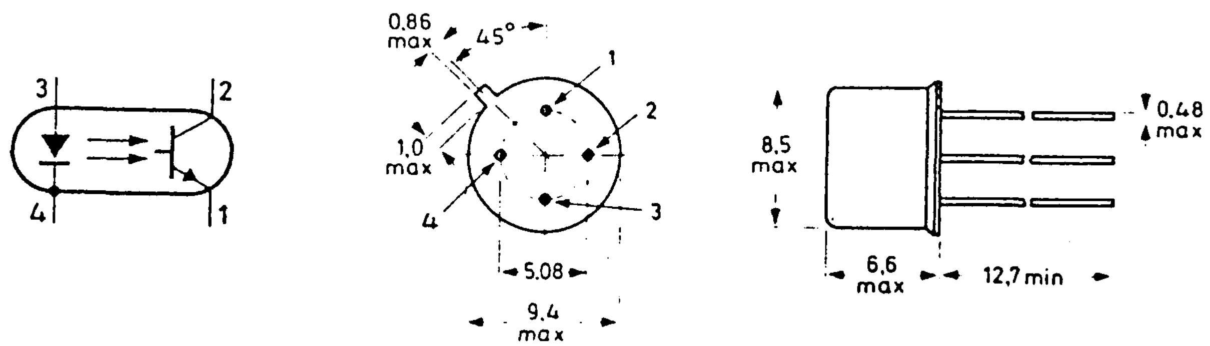
Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 1000 Vrms
- behuizing en aansluitingen: (figuur 18/8.2-35)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-63
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-64
- uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR): 50 tot 100% (typ)

8.2 LED → transistor

Diode				
Continuous reverse voltage	V_R	max.	3	V
Forward current (d.c.)	I_F	max.	30	mA
Forward current (peak value)	I_{FM}	max.	200	mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 100 °C	P_{tot}	max.	50	mW
Junction temperature	T_j	max.	125	°C
Transistor				
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	50	V
Emitter-collector voltage (open base)	V_{ECO}	max.	8	V
Collector current (d.c.)	I_C	max.	30	mA
Collector current (peak value)	I_{CM}	max.	40	mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	80	mW
Junction temperature	T_j	max	125	°C
Photocoupler				
Storage temperature	T_{stg}		−55 to +125	°C
Solder temperature (t < 10 s)	T	max.	260	°C

Tabel 18/8.2-63: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/8.2-35: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY46.

8.2 LED → transistor

Parameter	Symbool		Waarde	Eenheid
Diode				
Forward voltage, I_F = 10 mA	V_F		1 to 1,5	V
		typ.	1,2	V
I_F = 30 mA	V_F	typ.	1,3	V
		<	1,6	V
I_F = 200 mA	V_F	typ.	1,5	V
Reverse current, V_R = 3 V	I_R	<	20	μA
Diode capacitance, f = 1 MHz; V = 0	C_d	typ.	50	pF
Transistor				
Collector cut-off current (dark) at I_F = 0				
V_{CE} = 5 V	I_{CEO}	typ.	3	nA
V_{CE} = 15 V	I_{CEO}	typ.	10	nA
		<	100	nA
V_{CE} = 15 V; T_j = 85 °C	I_{CEO}	typ.	10	μA
		<	100	μA
Photocoupler				
Output/input d.c. current transfer ratio				
I_F = 10 mA; V_{CE} = 10 V	I_C/I_F	>	0,3	
t_p = 80 μs; T = 10 ms		typ.	0,6	
Collector-emitter saturation voltage				
I_F = 10 mA; I_C = 3 mA; T_{amb} = 25 °C	V_{CEsat}	<	0,4	V
I_F = 15 mA; I_C = 4,6 mA; T_{amb} = 25 °C	V_{CEsat}	<	0,4	V
Forward voltage				
for I_C = 10 μA; V_{CE} = 10 V	V_F	>	0,9	V
		typ.	1,0	V
Isolation voltage, r.m.s. value	$V_{IO(RMS)}$	>	1000	V
Insulation resistance between input and output				
V_{IO} = 500 V	r_{IO}	>	10^{10}	Ω
		typ.	10^{11}	Ω
Rise time of output voltage				
I_{CM} = 2 mA; V_{CC} = 10 V	t_r	typ.	2	μs
Fall time of output voltage				
I_{CM} = 2 mA; V_{CC} = 10 V	t_f	typ.	2	μs

Tabel 18/8.2-64: Elektrische eigenschappen van de CNY46.

CNY47, CNY47A

2 kVac, I_C/I_F = 30, 60%

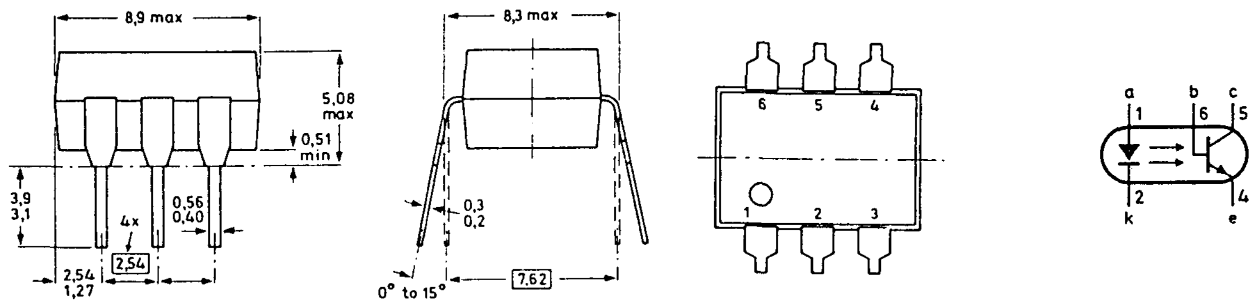
Deze optisch gekoppelde isolatoren hebben elk een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting.

De CNY47(A) is geschikt voor samenwerking met TTL en wordt gemonteerd in een 6-pens SOT-229 behuizing.

Technische gegevens

- fabrikanten: Philips, General Electric
- isolatie: 2000 Vrms
- behuizing en aansluitingen: SOT-229 (figuur 18/8.2-36)
- externe basis-aansluiting
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-65
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-66
- onderlinge verschillen: CTR
  CNY47: I_C/I_F = 30% typ. (bij 10 mA)
  CNY47A: I_C/I_F = 60% typ.

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-36: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY47(A).

Diode				
Continuous reverse voltage	V_R	max.	3	V
Forward current (d.c.)	I_F	max.	30	mA
Forward current (peak value) t_p < 10 μs; δ < 0,1	I_{FM}	max.	200	mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	100	mW
Operating junction temperature	T_j	max.	100	°C
Transistor				
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	30	V
Collector-base voltage (open emitter)	V_{CBO}	max.	50	V
Emitter-base voltage (open collector)	V_{EBO}	max.	4	V
Collector current (d.c.)	I_C	max.	30	mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	150	mW
Operating junction temperature	T_j	max.	100	°C
Photocoupler				
Storage temperature	T_{stg}	−55 to +150		°C

Tabel 18/8.2-65: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Diode T_j = 25 °C					
Forward voltage, I_F = 10 mA	V_F	typ. <	1,2 1,5		V V
Reverse current, V_R = 3 V	I_R	<	100		µA
Transistor (diode: I_F = 0) T_j = 25 °C					
Collector cut-off current (dark)					
V_{CE} = 10 V	I_{CEO}	typ. <	5 100		nA nA
V_{CB} = 10 V	I_{CBO}	<	20		nA
Photocoupler (I_B = 0, T_{amb} = 25 °C unless otherwise specified)					
			CNY47	CNY47A	
Output/input d.c. current transfer ratio					
I_F = 10 mA; V_{CE} = 0,4 V	I_C/I_F	> typ.	0,2 0,3	0,4 0,6	
Collector-emitter saturation voltage					
I_F = 10 mA; I_C = 2 mA	V_{CEsat}	typ. <	0,2 0,4		V V
I_F = 10 mA; I_C = 4 mA	V_{CEsat}	typ. <		0,2 0,4	V V
Isolation voltage, r.m.s. value	$V_{IO(RMS)}$	>	2000	2000	V
Capacitance between input and output I_F = 0; V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	1	1	pF
			CNY47	CNY47A	
Insulation resistance between input and output					
V_{IO} = 500 V	r_{IO}	> typ.	10^{11} 10^{12}	10^{11} 10^{12}	Ω Ω
Switching times					
I_{Con} = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω					
Turn-on time	t_{on}	typ.	3		µs
Turn-off time	t_{off}	typ.	3		µs
I_{Con} = 4 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω					
Turn-on time	t_{on}	typ.		5	µs
Turn-off time	t_{off}	typ.		5	µs

Tabel 18/8.2-66: Elektrische eigenschappen van de CNY47 en CNY47A.

CNY64, CNY65, CNY66

8,2/11,6/15 kVdc, I_C/I_F = 100% typ.

Deze optisch gekoppelde isolatoren hebben elk een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium planar fototransistor zonder externe basisaansluiting. De isolatoren zijn gemonteerd in plastic behuizingen met verschillende afmetingen waardoor de isolerende eigenschappen onderling verschillen. De CNY65 is ook leverbaar als "intrinsiek veilige" versie (CNY65-Exi), terwijl van de CNY64 en CNY65 door de fabrikant geselecteerde A en B CTR-groepen verkrijgbaar zijn.

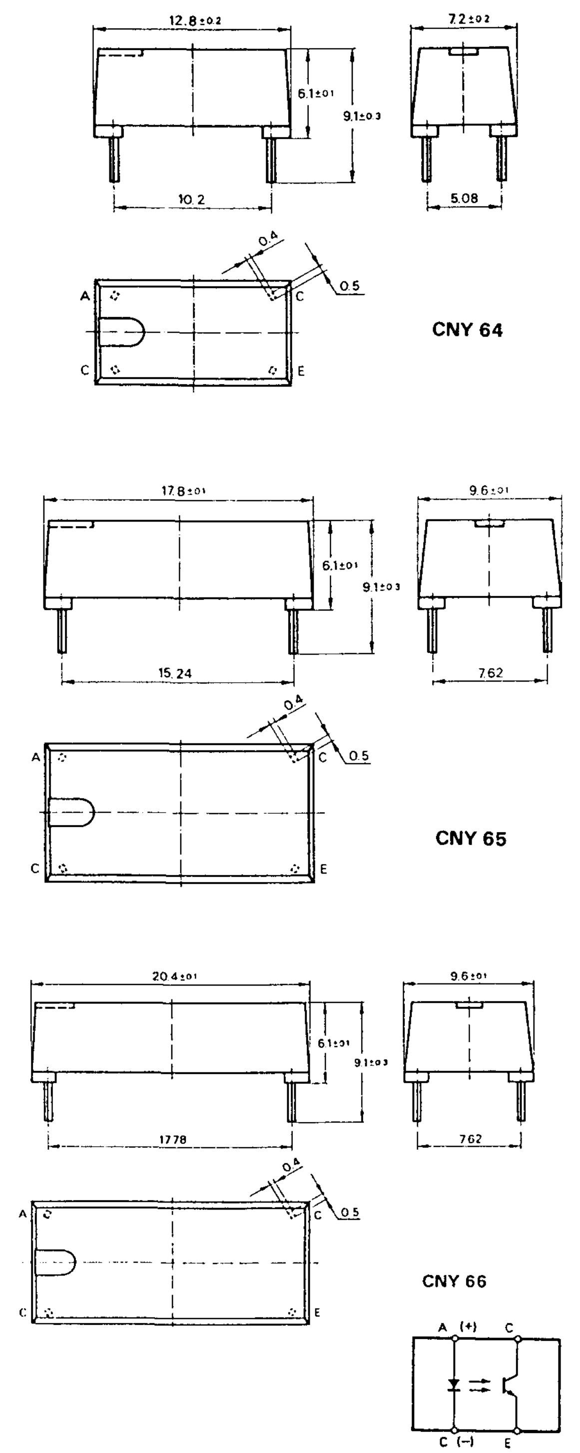
8.2 LED → transistor

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- isolatie:
  CNY64: 8,2 kVdc
  CNY65: 11,6 kVdc
  CNY66: 15 kVdc
- behuizingen en aansluitingen: figuur 18/8.2-37
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-67
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-68
- uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR): 100% typ.
- VDE en UL goedgekeurd (CNY65-Exi ook Ex-i).

Emitter				
Reverse voltage		V_R	5	V
Forward current		I_F	75	mA
Forward surge current $t_p \leq 10$ µs		I_{FSM}	1.5	A
Power dissipation $T_{amb} \leq 25$ °C		P_V	120	mW
Junction temperature		T_j	100	°C
Detector				
Collector emitter voltage		V_{CEO}	32	V
Emitter collector voltage		V_{ECO}	7	V
Collector current		I_C	50	mA
Peak collector current $\frac{t_p}{T} = 0.5$, $t_p \leq 10$ ms		I_{CM}	100	mA
Power dissipation $T_{amb} \leq 25$ °C		P_V	130	mW
Junction temperature		T_j	100	°C
Coupled device				
DC isolation test voltage	CNY 64	V_{is} [1]	8.2	kV
	CNY 65	V_{is} [1]	11.6	kV
	CNY 66	V_{is} [1]	15	kV
Total power dissipation $T_{amb} \leq 25$ °C		P_{tot}	250	mW
Ambient temperature range		T_{amb}	−55...+85	°C
Storage temperature range		T_{stg}	−55...+100	°C
Soldering temperature 2 mm from case, $t \leq 10$ s		T_{sd}	260	°C

Tabel 18/8.2-67: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/8.2-37: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY64, de CNY65 en van de CNY66.

8.2 LED → transistor

Emitter						
Forward voltage						
I_F = 50 mA		V_F		1.25	1.6	V
Breakdown voltage						
I_R = 100 μA		$V_{(BR)}$	5			V
Detector						
Collector-emitter breakdown voltage						
I_C = 1 mA		$V_{(BR)CEO}$	32			V
Emitter-collector breakdown voltage						
I_E = 100 μA		$V_{(BR)ECO}$	7			V
Collector dark current						
V_{CE} = 20 V, I_F = 0, E = 0		I_{CEO}			200	nA
Coupled device						
DC isolation test voltage						
t = 1 min	CNY 64	V_{is}	8.2			kV
	CNY 65	V_{is}	11.6			kV
	CNY 66	V_{is}	15			kV
Isolation resistance						
V_{IO} = 1 kV, 40% relative humidity		R_{is}		10^{12}		Ω
Collector current						
V_{CE} = 5 V, I_F = 10 mA						
	CNY 64, CNY 65, CNY 66	I_C	5.0	10	30	mA
	CNY 64 A, CNY 65 A	I_C	6.3		12.5	mA
	CNY 64 B, CNY 65 B	I_C	10		20	mA
Current transfer ratio						
V_{CE} = 5 V, I_F = 10 mA						
	CNY 64, CNY 65, CNY 66	CTR	50	100	300	%
	CNY 64 A, CNY 65 A	CTR	63		125	%
	CNY 64 B, CNY 65 B	CTR	100		200	%
Collector saturation voltage						
I_F = 10 mA, I_C = 1 mA		V_{CEsat}			0.3	V
Cut-off frequency						
V_{CE} = 5 V, I_F = 10 mA, R_L = 100 Ω		f_c		110		kHz
Coupling capacitance						
f = 1 MHz		C_k		0.3		pF
Switching characteristics						
V_S = 5 V, I_C = 5 mA, R_L = 100 Ω,						
Delay time		t_d		2.6		μs
Rise time		t_r		2.4		μs
Turn-on time		t_{on}		5.0		μs
Storage time		t_s		0.3		μs
Fall time		t_f		2.7		μs
Turn-off time		t_{off}		3.0		μs
V_S = 5 V, I_F = 10 mA, R_L = 1 kΩ,						
Turn-on time		t_{on}		25		μs
Turn-off time		t_{off}		42.5		μs

Tabel 18/8.2-68: Elektrische eigenschappen van de CNY64, CNY65 en CNY66.

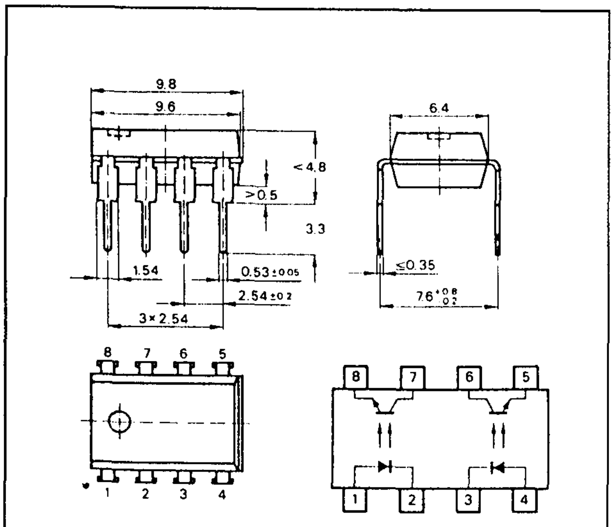
CNY74-2, CNY74-4

2,5 kVdc, I_C/I_F = 100% typ.

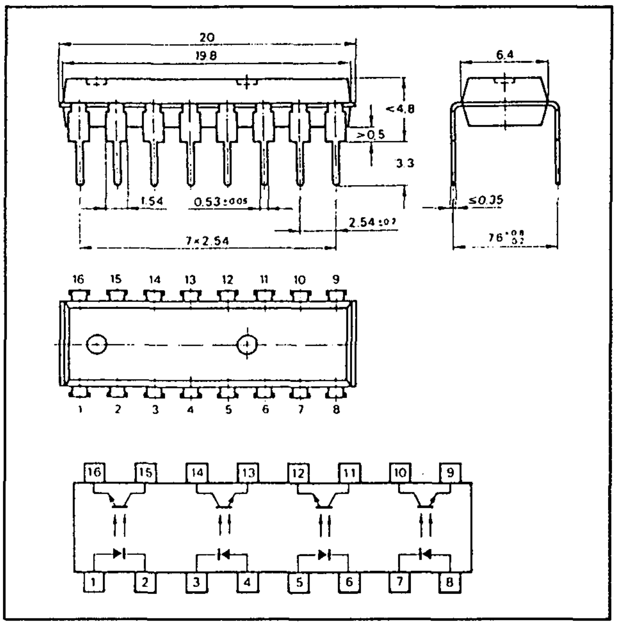
-2 = dual; -4 = quad

De CNY74 optisch gekoppelde isolator is verkrijgbaar in een twee- en een vierkanaals versie (respectievelijk CNY74-2 en CNY74-4). Beide typen zijn opgebouwd uit GaAs infrarood emitterende dioden en bijbehorende NPN silicium planar fototransistoren (zonder externe basisaansluiting).

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-38: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY74-2.



Figuur 18/8.2-39: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY74-4.

Emitter			
Reverse voltage	V_R	6	V
Forward current	I_F	60	mA
Forward surge current $t_p \leq 10\ \mu s$	I_{FSM}	1.5	A
Power dissipation $T_{amb} \leq 25\ °C$	P_V	100	mW
Junction temperature	T_j	125	°C
Detector			
Collector emitter voltage	V_{CEO}	70	V
Emitter collector voltage	V_{ECO}	7	V
Collector current	I_C	50	mA
Peak collector current $\frac{t_p}{T} = 0.5,\ t_p \leq 10$ ms	I_{CM}	100	mA
Power dissipation $T_{amb} \leq 25\ °C$	P_V	150	mW
Junction temperature	T_j	125	°C
Coupled device			
DC isolation test voltage	V_{is} [1]	2.5	kV
Total power dissipation $T_{amb} \leq 25\ °C$	P_{tot}	250	mW
Ambient temperature range	T_{amb}	−40...+100	°C
Storage temperature range	T_{stg}	−55...+125	°C
Soldering temperature 2 mm from case, $t \leq 10$ s	T_{sd}	260	°C

Tabel 18/8.2-69: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

De behuizing van de CNY74-2 is 0,3" 8-pens plastic DIL en die van de CNY74-4 16-pens DIL.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- isolatie: 2,5 kVdc
- behuizingen en aansluitingen CNY74-2: 8-pens DIL (figuur 18/8.2-38), CNY74-4: 16-pens DIL (figuur 18/8.2-39)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-69
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-70
- uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR): 100% typ.

Emitter					
Forward voltage					
$I_F = 50$ mA	V_F		1.25	1.6	V
Breakdown voltage					
$I_R = 100$ µA	$V_{(BR)}$	5			V
Detector					
Collector emitter breakdown voltage					
$I_C = 1$ mA	$V_{(BR)CEO}$	70			V
Emitter collector breakdown voltage					
$I_E = 100$ µA	$V_{(BR)ECO}$	7			V
Collector dark current					
$V_{CE} = 20$ V, $I_F = 0$, $E = 0$	I_{CEO}			100	nA
Coupled device					
DC isolation test voltage					
$t = 2$ s	V_{is} 1)	2.5			kV
Isolation resistance					
$V_{IO} = 1000$ V, 40% relative humidity	R_{is} 1)	10^9	10^{12}		Ω
Collector current					
$I_F = 5$ mA, $V_{CE} = 5$ V	I_C	2.5	5	30	mA
$I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 5$ V	I_C	6	12		mA
Current transfer ratio					
$I_F = 5$ mA, $V_{CE} = 5$ V	CTR	50	100	600	%
Collector emitter saturation voltage					
$I_F = 10$ mA, $I_C = 1$ mA	V_{CEsat}			0.3	V
Cut-off frequency					
$I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 5$ V, $R_L = 100$ Ω	f_c		100		kHz
Coupling capacitance					
$f = 1$ MHz	C_k		0.3		pF
Switching characteristics					
$V_S = 5$ V, $I_C = 2$ mA, $R_L = 100$ Ω,					
Delay time	t_d		3.0		µs
Rise time	t_r		3.0		µs
Turn-on time	t_{on}		6.0		µs
Storage time	t_s		0.3		µs
Fall time	t_f		4.7		µs
Turn-off time	t_{off}		5.0		µs
$V_S = 5$ V, $I_F = 10$ mA, $R_L = 1$ kΩ					
Turn-on time	t_{on}		9		µs
Turn-off time	t_{off}		18		µs

Tabel 18/8.2-70: Elektrische eigenschappen van de CNY74-2 en CNY74-4.

8.2 LED → transistor

CNY75, CNY75G

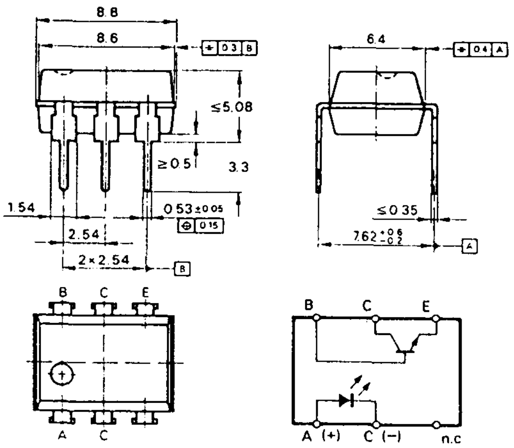
5,3 kVdc, 3,75 kVac, I_C/I_F = 125 - 320%

De CNY75 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting.

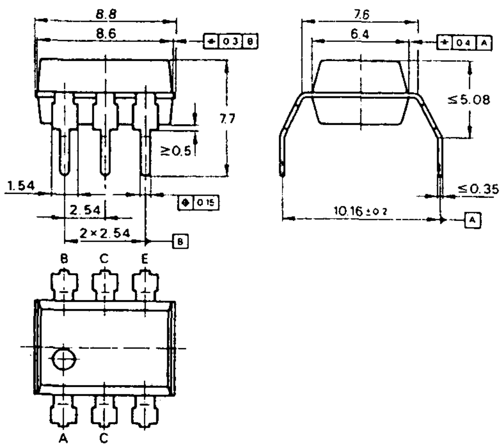
De CNY75 heeft een 6-pens 0,3" plastic DIL-behuizing, terwijl de rij-afstand van de CNY75G 0,4" bedraagt.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- isolatie: 5,3 kVdc, 3,75 kVrms
- behuizing en aansluitingen:
  CNY75: figuur 18/8.2-40
  CNY75G: figuur 18/8.2-41
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-71
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-72
- uitgangs/ingangsstroom-verhouding (CTR): 125 tot 320% (max.), verdeeld over 3 groepen
- VDE en UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-40: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY75.



Figuur 18/8.2-41: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY75G.

8.2 LED → transistor

Emitter			
Reverse voltage	V_R	5	V
Forward current	I_F	60	mA
Forward surge current $t_p \leq 10\ \mu s$	I_{FSM}	3	A
Power dissipation $T_{amb} \leq 25\ °C$	P_V	100	mW
Junction temperature	T_j	125	°C
Detector			
Collector base voltage	V_{CBO}	90	V
Collector emitter voltage	V_{CEO}	90	V
Emitter collector voltage	V_{ECO}	7	V
Collector current	I_C	50	mA
Collector peak current $\frac{t_p}{T} = 0.5,\ t_p \leq 10$ ms	I_{CM}	100	mA
Power dissipation $T_{amb} \leq 25\ °C$	P_V	150	mW
Junction temperature	T_j	125	°C
Coupled device			
DC isolation test voltage	V_{is}[1]	5.3	kV
Total power dissipation $T_{amb} \leq 25\ °C$	P_{tot}	250	mW
Ambient temperature range	T_{amb}	−55...+100	°C
Storage temperature range	T_{stg}	−55...+125	°C
Soldering temperature 2 mm from case, $t \leq 10$ s	T_{sd}	260	°C

Tabel 18/8.2-71: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Emitter						
Forward voltage $I_F = 50$ mA		V_F		1.25	1.6	V
Breakdown voltage $I_R = 100$ μA		$V_{(BR)}$	5			V
Junction capacitance $V_R = 0$, $f = 1$ MHz		C_j		50		pF
Detector						
Collector emitter breakdown voltage $I_C = 100$ μA		$V_{(BR)CBO}$	90			V
Collector emitter breakdown voltage $I_C = 1$ mA		$V_{(BR)CEO}$	90			V
Emitter collector breakdown voltage $I_E = 100$ μA		$V_{(BR)ECO}$	7			V
Collector dark current $V_{CE} = 30$ V, $I_F = 0$, $E = 0$		I_{CEO}			150	nA
Coupled device						
DC isolation test voltage $t = 1$ min		V_{is}	5.3			kV
Isolation resistance $V_{IO} = 1$ kV, 40% relative humidity		R_{is}		10^{12}		Ω
Collector current $V_{CE} = 5$ V, $I_F = 1$ mA,	Group: A	I_C	0.15			mA
	B	I_C	0.3			mA
	C	I_C	0.6			mA
$V_{CE} = 5$ V, $I_F = 10$ mA,	Group: A	I_C	6.3		12.5	mA
	B	I_C	10		20	mA
	C	I_C	16		32	mA
Current transfer ratio $V_{CE} = 5$ V, $I_F = 1$ mA,	Group: A	*CTR*	15			%
	B	*CTR*	30			%
	C	*CTR*	60			%
$V_{CE} = 5$ V, $I_F = 10$ mA,	Group: A	*CTR*	63		125	%
	B	*CTR*	100		200	%
	C	*CTR*	160		320	%
Collector-emitter saturation voltage $I_F = 10$ mA, $I_C = 1$ mA		V_{CEsat}			0.3	V
Cut-off frequency $V_{CE} = 5$ V, $I_F = 10$ mA, $R_L = 100$ Ω		f_c		110		kHz
Coupling capacitance $f = 1$ MHz		C_k		0.3		pF

Switching characteristics

$V_S = 5$ V, typical values

Type	$R_L = 100$ Ω,							$R_L = 1$ kΩ		
	t_d μs	t_r μs	t_{on} μs	t_s μs	t_f μs	t_{off} μs	I_C mA	t_{on} μs	t_{off} μs	I_F mA
CNY 75A	2.0	2.5	4.5	0.3	2.7	3.0	10	10	25	20
CNY 75B	2.5	3.0	5.5	0.3	3.7	4.0	10	16.5	20	10
CNY 75C	2.8	4.2	7.0	0.3	4.7	5.0	10	11	37.5	10

Tabel 18/8.2-72: Elektrische eigenschappen van de CNY75(G).

8.2 LED → transistor

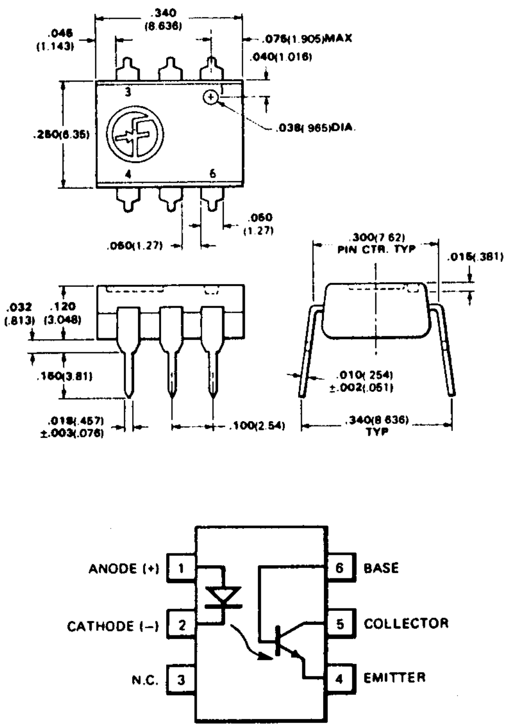
FCD830 (-, A, B, C, D)

1,5 kV - 6 kV, I_C/I_F = 50%

De optisch gekoppelde isolator FCD830 van Fairchild bevat een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met basisaansluiting. De FCD830 wordt geleverd in vijf verschillende isolatieklassen, aangeduid met de letters -, A, B, C en D. De opto-koppelaar bevindt zich in een 6-pens 0,3" plastic DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Fairchild
- isolatie:
  geen letter: 1500 Vrms
  A: 1500 Vpiek
  B: 2500 Vpiek
  C: 5000 Vpiek
  D: 6000 Vpiek
- behuizing en aansluitingen: 6-pens 0,3" DIL (figuur 18/8.2-42)
- isolatieweerstand 10^{11} Ω
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-73
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-74
- CTR: 50% typ.



Figuur 18/8.2-42: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de FCD830.

Storage Temperature		−55°C to +150°C
Operating Temperature at Junction		−55°C to +100°C
Pin Temperature (Soldering, 5 s)		260°C
Total Package Power Dissipation at T_A = 25°C (LED plus Detector)		250 mW
Derate Linearly from 25°C		3.3 mW/°C
INPUT DIODE		
V_R	Reverse Voltage	3.0 V
I_F	Forward Current	60 mA
i_f	Peak Forward Current (1 μs pulse, 300 pps)	3.0 A
P_D	Power Dissipation at T_A = 25°C	100 mW
	Derate Linearly from 25°C	1.33 mW/°C
OUTPUT TRANSISTOR		
V_{CE}	Collector to Emitter Voltage	30 V
V_{CB}	Collector to Base Voltage	70 V
I_C	Collector Current	20 mA
P_D	Power Dissipation at T_A = 25°C	150 mW
	Derate Linearly from 25°C	2.6 mW/°C

Tabel 18/8.2-73: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

ELECTRICAL CHARACTERISTICS – INPUT DIODE (T_A = 25°C)

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
V_F	Forward Voltage		1.3	1.5	V	I_F = 60 mA
V_R	Reverse Voltage	3.0	8.0		V	I_R = 10 μA

ELECTRICAL CHARACTERISTICS – OUTPUT TRANSISTOR (T_A = 25°C)

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
V_{CEO}	Collector-Emitter Voltage	30	65		V	I_C = 1.0 mA, I_F = 0
V_{CBO}	Collector-Base Voltage	70	165		V	I_C = 10 μA, I_F = 0
I_{CEO}	Collector-Emitter Leakage Current		2.0	50	nA	V_{CE} = 10 V, I_F = 0
I_{CBO}	Collector-Base Leakage Current		0.1	20	nA	V_{CB} = 10 V, I_F = 0
h_{FE}	Forward Current Gain	100				V_{CE} = 5.0 V, I_C = 100 μA
C_{cb}	Collector-Base Capacitance		7.5		pF	V_{CB} = 10 V
C_{eb}	Emitter-Base Capacitance		10		pF	V_{EB} = 0

ELECTRICAL CHARACTERISTICS – COUPLED (T_A = 25°C)

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
V_{IO}	Input-to-Output Voltage					
	FCD830	1500			V_{RMS}	
	FCD830A	1500			V_{pk}	
	FCD830B	2500			V_{pk}	
	FCD830C	5000			V_{pk}	
	FCD830D	6000			V_{pk}	
I_C/I_F(CTR)	Collector Current Transfer Ratio (Note 1)	20	50		%	V_{CE} = 10 V, I_F = 10 mA (FCD830: V_{CE} = 0.4 V)
R_{IO}	Input-to-Output Resistance	10^{11}			Ω	V_{IO} = 500 V
C_{IO}	Input-to-Output Capacitance		1.0		pF	f = 1.0 MHz
t_r, t_f	Collector Rise and Fall Times (Note 2)		1.6	2.0	μs	I_C = 2.0 mA, V_{CC} = 10 V, R_L = 100 Ω

NOTES:
1. Collector current transfer ratio is defined as the ratio of the collector current to the forward bias input current.
2. Rise time is defined as the time for the collector current to rise from 10% to 90% of peak value. Fall time is defined as the time required for the current to decrease from 90% to 10% of peak value.

Tabel 18/8.2-74: Elektrische eigenschappen van de FCD830(-,A,B,C,D).

H11A1, H11A2, H11A3, H11A4, H11A5

2 kVrms, I_C/I_F = 10 - 50%

De optisch gekoppelde isolatoren uit de H11Ax-familie bestaan uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De H11Ax wordt geleverd met verschillende stroomoverdrachtsverhoudingen (CTR), aangeduid met het laatste cijfer.
De opto-koppelaar bevindt zich in een 6-pens 0,3" plastic DIL-behuizing (SOT 90 B).

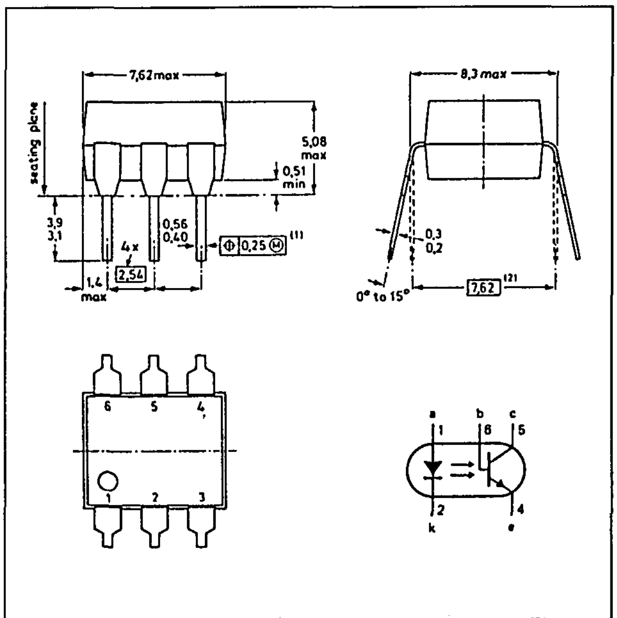
Technische gegevens
- fabrikanten: Philips, Isocom, General Electric, Motorola
- isolatie: 2 kVrms, 2,82 kVdc
- behuizing en aansluitingen: 6-pens 0,3" DIL (figuur 18/8.2-43)
- stroomoverdracht (CTR) minimaal:
  H11A1: 50%
  H11A2: 20%
  H11A3: 20%
  H11A4: 10%
  H11A5: 30%

8.2 LED → transistor

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	5 V
DC forward current	I_F	max.	60 mA
peak value; t_{on} = 10 μs; δ = 0.01	I_{FRM}	max.	3 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	100 mW
Transistor			
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	30 V
Collector-base voltage (open emitter)	V_{CBO}	max.	70 V
Emitter-collector voltage (open base)	V_{ECO}	max.	7 V
DC collector current	I_C	max.	100 mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	150 mW
Optocoupler			
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to + 150 °C
Operating junction temperature range	T_j		−55 to + 100 °C
Operating temperature up to the seating plane; t_{sld} <10 s	T_{sld}	max.	260 °C
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	250 mW

Tabel 18/8.2-75: Maximaal toegelaten waarden.

- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-75
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-76
- UL en VDE goedgekeurd



Figuur 18/8.2-43: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de H11Ax.

8.2 LED → transistor

Diode				
Forward voltage				
I_F = 10 mA		V_F	typ.	1.15 V
	H11A1-A2-A3-A4	V_F	max.	1.5 V
	H11A5	V_F	max.	1.7 V
Reverse current				
V_R = 5 V		I_R	max.	10 μA
Capacitance at f = 1 MHz				
V = 0		C_d	typ.	50 pF
Transistor				
Collector-emitter breakdown voltage				
I_C = 10 mA		$V_{(BR)CEO}$	min.	30 V
Collector-base breakdown voltage				
I_C = 0.1 mA		$V_{(BR)CBO}$	min.	70 V
Emitter-collector breakdown voltage				
I_E = 0.1 mA		$V_{(BR)ECO}$	min.	7 V
Dark current			typ.	2 nA
V_{CE} = 10 V		I_{CEO}	max.	50 nA
Optocoupler				
Output/input DC current transfer ratio				
I_F = 10 mA; V_{CE} = 10 V	H11A1	I_C/I_F	min.	0.5
	H11A2, H11A3	I_C/I_F	min.	0.2
	H11A4	I_C/I_F	min.	0.1
	H11A5	I_C/I_F	min.	0.3
Collector-emitter saturation voltage			max.	0.4 V
I_F = 10 mA; I_C = 0.5 mA		V_{CEsat}	typ.	0.1 V
Output capacitance at f = 1 MHz				
V_{CE} = 10 V		C_{CE}	typ.	2 pF
Isolation voltage DC			min.	2 kV
(note 1) AC (RMS value)		V_{IORM}	min.	2.82 kV
Capacitance between input and output			max.	2 pF
V = 0; f = 1 MHz		C_{io}	typ.	0.6 pF
Insulation resistance between input and output				
V_{IO} = 500 V		R_{IO}	min.	100 GΩ
			typ.	10 TΩ
Rise time				
I_C = 2 mA; V_{CC} = 10 V; R_L = 100 Ω		t_r	typ.	3 μs
Fall time				
I_C = 2 mA; V_{CC} = 10 V; R_L = 100 Ω		t_f	typ.	3 μs

Tabel 18/8.2-76: Elektrische eigenschappen van de H11Ax.

H11AV1, H11AV2, H11AV3

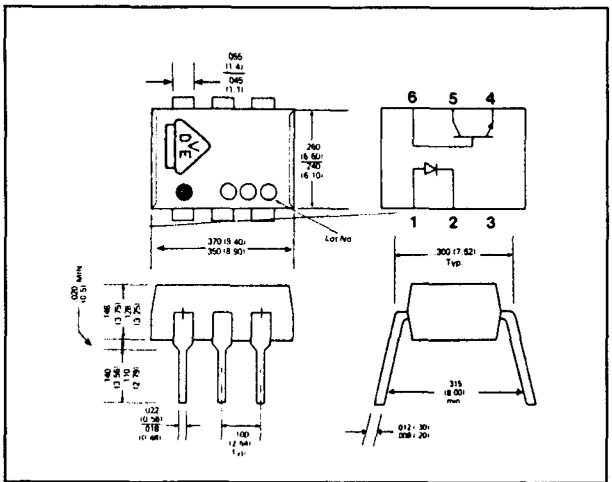
4 kVrms, Ic/IF = 20 - 100%

De optisch gekoppelde isolatoren H11AVx zijn zogenaamde VDE-typen. Zij hebben de gebruikelijke GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De H11AVx is leverbaar met drie verschillende stroomoverdrachtsverhoudingen (CTR), hetgeen te zien is aan het laatste cijfer. De opto-koppelaar is opgenomen in een 6-pens 0,3" plastic DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikanten: Isocom, General Electric
- 2 mm interne afstand

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-44: Aansluitgegevens en afmetingen in inch van de H11AVx.

Storage Temperature .... −55°C to + 150°C
Operating Temperature .... −55°C to + 100°C
Lead Soldering Temperature
(1/16 inch (1.6mm) from case for 10 seconds) .... 260°C
Input-to-Output Isolation Voltage .... 4000 V (RMS)

Input Diode

Forward D.C. Current .... 60 mA
Reverse D.C. Voltage .... 6 V
Peak forward current (1 µs p.w. 300 pps) .... 3 A
Power Dissipation
(derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C) .... 100 mW

Output Transistor

Collector-emitter voltage BV_{CEO} .... 70 V
Emitter-base voltage BV_{EBO} .... 7 V
Collector-base voltage BV_{CBO} .... 70 V
Power Dissipation
(derate linearly 4.00 mW/°C above 25°C) .... 300 mW

Tabel 18/8.2-77: Maximaal toegelaten waarden.

- isolatie: 4 kVrms
- behuizing en aansluitingen: 6-pens 0,3" DIL (figuur 18/8.2-44)
- stroomoverdracht (CTR) minimaal:
  H11AV1: 100%
  H11AV2: 50%
  H11AV3: 20%
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-77
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-78
- British Standards en VDE goedgekeurd

	Parameter	Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)	0.8		1.5	Volt	I_F = 10 mA
		0.9		1.7	Volt	I_F = 10 mA, T_A = -55°C
				1.4	Volt	I_F = 10 mA, T_A = +100°C
	Reverse Current (I_R)			10	µA	V_R = 6.0 V
Output	Collector-emitter Voltage (BV_{CEO})	70			Volt	I_C = 1 mA
	Emitter-base Voltage (BV_{EHO})	7			Volt	I_E = 100 µA
	Collector-base Voltage (BV_{CBO})	70			Volt	I_C = 100 µA
	Collector-emitter Dark Current (I_{CEO})			50	nA	V_{CE} = 10 V, I_F = 0
	Collector-emitter Capacitance (C_{CE})		2.0		pF	V_{CE} = 10 V, f = 1 MHz
Coupled	DC Current Transfer Ratio I_C/I_F H11AV1	100		300	%	I_F = 10mA, V_{CE} = 10 V
	H11AV2	50			%	
	H11AV3	20			%	
	Input-to-Output Isolation Resistance (R_{IO})	10^{11}			ohm	V_{IO} = 500 V, (Note 1)
	Collector-emitter Saturation Voltage $V_{CE(SAT)}$			0.4	Volt	I_F = 20 mA, I_C = 2.0 mA
	Capacitance Input to Output (C_{IO})			0.5	pF	f = 1 MHz (note 1)
	Turn-on Time (Ton)			15	µS	V_{CC} = 10 V, I_C = 2 mA
	Turn-off Time (Toff)			15	µS	R_L = 100 Ω
	Input-to-Output Isolation Voltage	4000			V(RMS	

Tabel 18/8.2-78: Elektrische eigenschappen van de H11AVx.

8.2 LED → transistor

H11D1, H11D2, H11D3, H11D4

1,5 kV - 2,1 kV, Vuit = 200 V - 300 V

De H11Dx-familie is een reeks hoogspannings optisch gekoppelde isolatoren, elk met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met basisaansluiting, gemonteerd in een standaard 0,3" plastic DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikanten: Isocom, General Electric, Motorola, General Instruments
- isolatie:
  H11D1: 2100 Vpiek
  HD11D2, D3, D4: 1500 Vpiek
- uitgangsspanning:
  H11D1, H11D2: 300 V
  H11D3, H11D4: 200 V
- behuizing en aansluitingen: 0,3" 6-pens DIL (figuur 18/8.2-45)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-79
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-80
- UL goedgekeurd

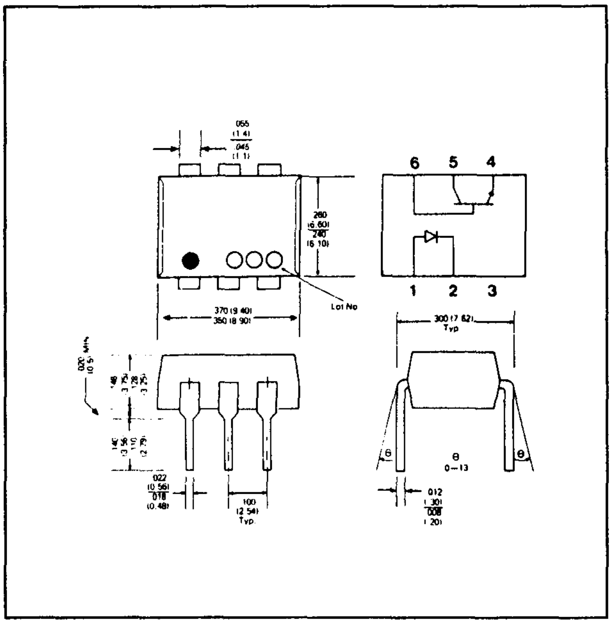
Storage Temperature		−55°C to + 150°C
Operating Temperature		−55°C to + 100°C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch (1.6mm) from case for 10 seconds)		260°C
Input-to-Output Isolation Voltage		
Steady State (Peak)	H11D1	±2100 V
	H11D2,D3,D4	±1500 V
Steady State (RMS)	H11D1	±1500 V
	H11D2,D3,D4	±1060 V
Input Diode		
Forward D.C. Current		60 mA
Reverse D.C. Voltage		6 V
Peak forward current (1 μs p.w. 300 pps)		3 A
Power Dissipation (derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C)		100 mW
Output Transistor		
Collector-emitter voltage BV_{CER}	H11D1,D2	300 V
	H11D3,D4	200 V
Emitter-collector voltage BV_{ECO}		7 V
Collector-base voltage BV_{CBO}	H11D1,D2	300 V
	H11D3,D4	200 V
Power Dissipation (derate linearly 4.00 mW/°C above 25°C)		300 mW

Tabel 18/8.2-79: Maximaal toegelaten waarden.

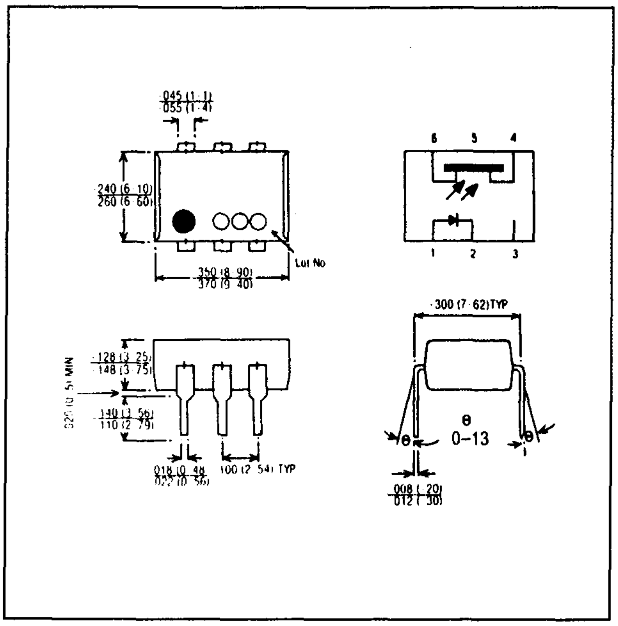
	Parameter		Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)				1.5	Volt	I_F = 10 mA
	Reverse Current (I_R)				10	μA	V_R = 6.0V
Output	Collector-emitter Voltage (BV_{CER})	H11D1,D2	300			Volt	I_C = 1 mA, I_F = 0, R_{BE} = 1MΩ
		H11D3,D4	200			Volt	
	Emitter-base Voltage (BV_{EBO})		7			Volt	I_E = 100 μA, I_F = 0
	Collector-base Voltage (BV_{CBO})	H11D1,D2	300			Volt	I_C = 100 μA, I_F = 0
		H11D3,D4	200			Volt	
	Collector-emitter Dark Current (I_{CER})						
		H11D1,D2			100	nA	V_{CE} = 200V, I_F = 0, T_A = 25°C
					250	μA	V_{CE} = 200V, I_F = 0, T_A = 100°C
		H11D3,D4			100	nA	V_{CE} = 100V, I_F = 0, T_A = 25°C
					250	μA	V_{CE} = 100V, I_F = 0, T_A = 100°C
Coupled	DC Current Transfer Ratio I_C/I_F						
		H11D1,D2,D3	20			%	I_F = 10 mA, V_{CE} = 10V
		H11D4	10			%	R_{BE} = 1MΩ
	Input-to-Output Isolation Resistance (R_{IO})		100			gohm	V_{IO} = 500 V, (note 1)
	Collector-emitter Saturation Voltage V_{CE} ($_{SAT}$)				0.4	Volt	I_F = 10mA, I_C = 0.5mA, R_{BE} = 1MΩ
	Capacitance Input to Output (C_{IO})				2	pF	f = 1MHz, V_{IO} = 0, (Note 1)
	Turn-on Time (T_{ON})			5		μS	V_{CE} = 10V, I_{CE} = 2 mA, R_L = 100 Ω
	Turn-off Time (T_{OFF})			5		μS	V_{CB} = 10V, I_{CE} = 2mA, R_L = 100 Ω
	Input-to-Output Isolation Voltage						
	Surge	H11D1,	3500			V(Peak)	
		H11D2,D3,D4	2500			V(Peak)	
	Steady State	H11D1	2100			V(Peak)	
		H11D2,D3,D4	1500			V(Peak)	

Tabel 18/8.2-80: Elektrische eigenschappen van de H11Dx.

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-45: Aansluitgegevens en afmetingen in inch van de H11Dx.



Figuur 18/8.2-46: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de H11Fx.

H11F1, H11F2, H11F3

FET, 2,5 kV, 200 - 470 Ω

Deze optisch gekoppelde isolatoren hebben een GaAs infrarood emitterende diode en een symmetrische bilaterale silicium fotodetector (FET), gemonteerd in een 0,3" plastic 6-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Isocom, General Electric
- isolatie: 2500 Vpiek
- FET uitgang
- behuizing en aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-46)
- maximaal toegelaten waarden:
- tabel 18/8.2-81
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-82
- onderlinge verschillen $R_{ds(on)}$:
  H11F1: 200 Ω max.
  H11F2: 330 Ω max.
  H11F3: 470 Ω max.
- UL goedgekeurd

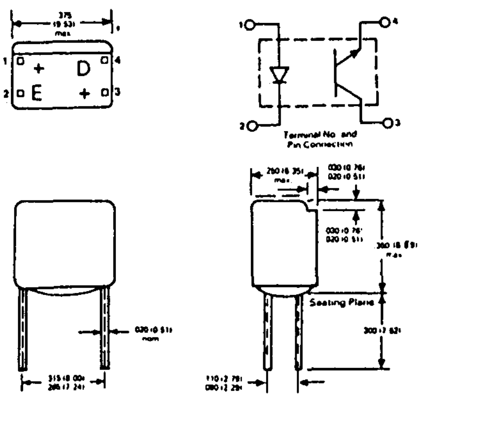
Parameter	Waarde
Storage Temperature	– 55° C to + 150° C
Operating Temperature	– 55° C to + 100° C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch (1 · 6 mm) from case for 10 seconds)	260° C
Input-to-Output Isolation Voltage	± 2500 V Peak
Input Diode	
Forward D.C. Current	60mA
Reverse D.C. Voltage	6V
Peak forward current (1 μs p.w. 300 pps)	3A
Power Dissipation (derate linearly 2 · 0 mW/°C above 25°C)	150mW
Output Transistor	
Breakdown Voltage	± 30V
Output Current	± 100mA
Power Dissipation (derate linearly 4 · 0 mW/°C above 25°C)	300mW

Tabel 18/8.2-81: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

	Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)		1·2	1·75	Volt	I_F = 16mA
	Reverse Current (I_R)			10	μA	V_R = 6·0V
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)	6·0			Volt	I_R = 10μA
Output	Breakdown Voltage	30			Volt	I_{46} = 10μA, I_F = 0
	Off-state Resistance (r_{46})	300			M-ohm	V_{46} = 15V, I_F=0
	Off-state Dark Current			50	nA	V_{46} = 15V, I_F=0, T_A=25°C
				50	μA	V_{46} = 15V, I_F=0, T_A=100°C
	Capacitance (C_{46})			15	pF	V_{46} = 0, I_F = 0, f = 1MHz
Coupled	On-state Resistance (r_{46}) HIIF1			200	ohm	I_F = 16mA, I_{46}=100μA
	HIIF2			330	ohm	
	Input-to-Output Isolation Resistance (R_{IO})	10^{11}			ohm	V_{IO} = 500V
	Capacitance Input to Output (C_{IO})			2·5	pF	f = 1MHz
	Turn-on Time (T_{on})			15	μs	I_F = 16mA, R_L = 50Ω
	Turn-off Time (T_{off})			15	μs	V_{46} = 5V
	Input-to-Output isolation Voltage	2500			Volt	(note 1)
	Resistance, Non linearity and Asymmetry			0·1	%	I_F = 16mA, f = 1KHz; i_{46} = 25μA RMS

Tabel 18/8.2-82: Elektrische eigenschappen van de H11F1, H11F2 en H11F3 ($R_{ds(on)}$ = 470 Ω).



Figuur 18/8.2-47: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de H24A1 en H24A2

Storage Temperature .... −55°C to + 85°C
Operating Temperature .... −55°C to + 85°C
Lead Soldering Temperature
(1/16 inch (1.6mm) from case for 5 seconds) .... 260°C
Input-to-Output Isolation Voltage .... 4500 V Peak

Input Diode

Forward D.C. Current .... 60 mA
Reverse D.C. Voltage .... 4 V
Peak forward current (1 μs p.w. 300 pps) .... 3 A
Power Dissipation
(derate linearly 1.67 mW/°C above 25°C) .... 100 mW

Output Transistor

Collector-emitter voltage BV_{CEO} .... 30 V
Emitter-collector voltage BV_{ECO} .... 7 V
Collector Current Ic 100mA
Power Dissipation
(derate linearly 2.50 mW/°C above 25°C) .... 150 mW

Tabel 18/8.2-83: Maximaal toegelaten waarden.

H24A1, H24A2

4,5 kV, I_C/I_F = 20, 100 %

Deze optisch gekoppelde isolatoren bestaan uit een GaAs infrarood emitterende diode en een silicium fototransistor, gemonteerd in een plastic 4-pens DIL-behuizing. De basis van de transistor is niet van buitenaf bereikbaar.

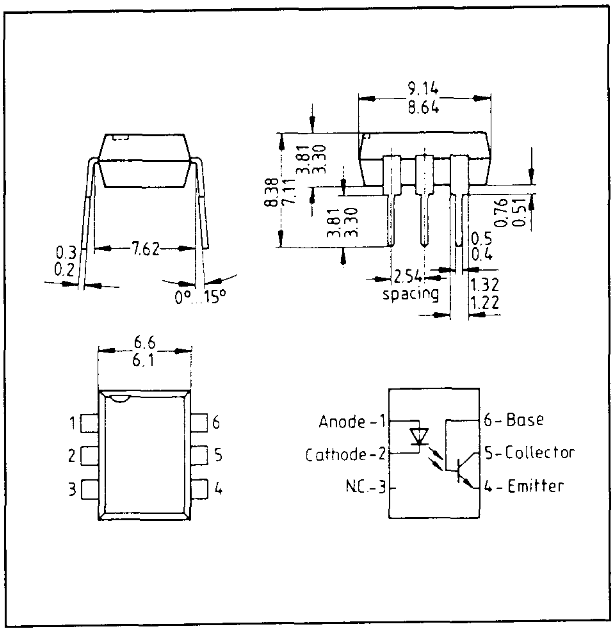
Technische gegevens

- fabrikant: Isocom, General Electric
- isolatie: 4500 Vpiek
- 2 mm interne afstand
- behuizing en aansluitingen: 4-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-47)
- maximale waarden: tabel 18/8.2-83
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-84
- CTR (min.):
  H24A1: 100 %
  H24A2: 20 %
- VDE en UL goedgekeurd

8.2 LED → transistor

	Parameter	Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Capacitance (C_I)		30		pF	f = 1MHz, $V_O = 0$
	Forward Voltage (V_F)			1.7	Volt	$I_F = 60$ mA
	Reverse Current (I_R)			1.0	µA	$V_R = 3.0$ V
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)	4.0			Volt	$I_R = 10$ µA
Output	Collector-emitter Voltage (BV_{CEO})	30			Volt	$I_C = 1$ mA $I_F = 0$
	Emitter-collector Voltage (BV_{ECO})	6			Volt	$I_E = 100$ µA, $I_F = 0$
	Collector-emitter Dark Current (I_{CEO})		5	100	nA	$V_{CE} = 10$ V, $I_B = 0$
	Collector-emitter Capacitance (C_{CE})		3.3		pF	$V_{CE} = 5$ V, f = 1MHz
Coupled	DC Current Transfer Ratio I_C/I_F H24A1	100			%	$I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 10$ V
	H24A2	20			%	
	Input-to-Output Isolation Resistance (R_{IO})	100			gohm	$V_{IO} = 500$ V,
	Collector-emitter Saturation Voltage V_{CE} (S.at)			0.4	Volt	$I_F = 10$ mA, $I_C = 0.5$ mA
	Capacitance Input to Output (C_{IO})		0.5		pF	f = 1MHz
	Output Turn-on Time (T_{ON})		9.0		µS	$V_{CC} = 10$ V, $I_C = 2$mA
	Output Turn-off Time (T_{OFF})		4.0		µS	$R_L = 100\ \Omega$
	Output Turn-on Time (T_{ON})		6.5		µS	$I_F = 10$ mA, $V_{CC} = 5.0$V
	Output Turn-off Time (T_{OFF})		165		µS	$R_L = 10$kΩ
	Input-to-Output Isolation Voltage	4500			VPeak	

Tabel 18/8.2-84: Elektrische eigenschappen van de H24A1 en H24A2.

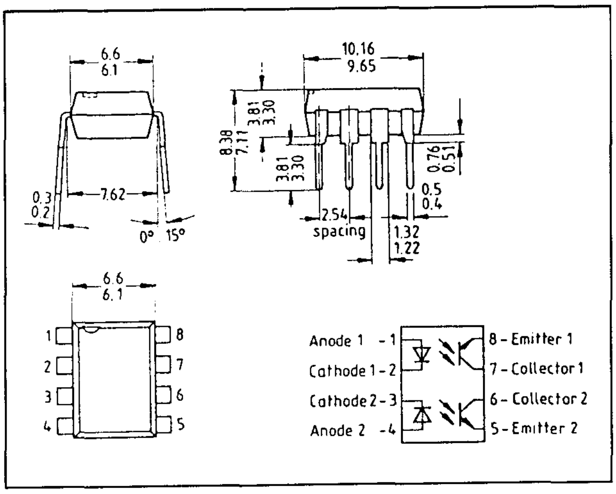


Figuur 18/8.2-48: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de IL1.

IL1, ILD1, ILQ1

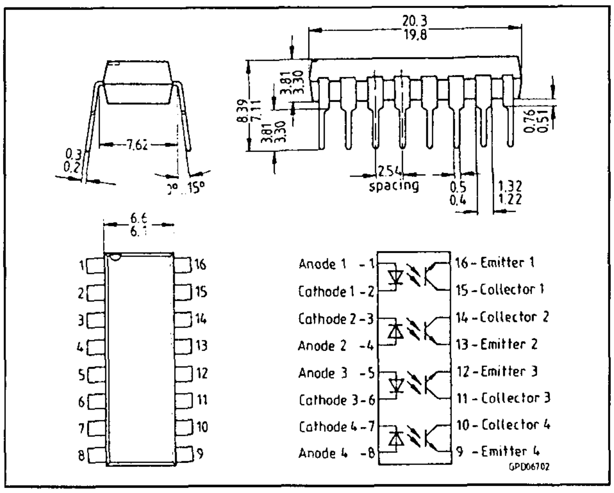
single, dual, quad, 2,5 kV, I_C/I_F = 20 %

De optisch gekoppelde isolator IL1 bevat een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met basisaansluiting. De signaalinformatie, inclusief een gelijkspanningsniveau, kan worden overgedragen waarbij een hoge graad van isolatie behouden blijft. De IL1 is speciaal ontworpen voor de eliminatie van aardproblemen in "medium-speed" logika. De IL1 wordt ook geleverd in een dubbele en een viervoudige uitvoering: respectievelijk de ILD1 en de ILQ1 die echter geen basisaansluiting hebben.



Figuur 18/8.2-49: Aansluitingen en afmetingen in mm van de ILD1.

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-50: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILQ1.

Technische gegevens

- fabrikanten: Siemens (Litronix), Isocom (IS1, ISD1 en ISQ1)
- isolatie: 2500 V
- behuizingen en aansluitingen: IL1, ILD1 en ILQ1: respectievelijk 6-, 8- en 16-pens plastic DIL (figuren 18/8.2-48, -49 en -50)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-85
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-86
- minimale stroomoverdracht CTR: 20 %
- UL goedgekeurd

Parameter	Value
Gallium Arsenide LED (each channel)	
Power Dissipation @ 25°C	
IL-1	200 mW
ILD-1	150 mW
ILQ-1	150 mW
Derate Linearly from 25°C	
IL-1	2.6 mW/°C
ILD-1	1.33 mW/°C
ILQ-1	1.33 mW/°C
Continuous Forward Current	
IL-1	100 mA
ILD-1	100 mA
ILQ-1	100 mA
Detector Silicon Phototransistor (each channel)	
Power Dissipation @ 25°C	
IL-1	200 mW
ILD-1	150 mW
ILQ-1	150 mW
Derate Linearly from 25°C	
IL-1	2.6 mW/°C
ILD-1	2.0 mW/°C
ILQ-1	2.0 mW/°C
Collector-Emitter Breakdown Voltage	30 V
Emitter-Collector Breakdown Voltage	7 V
Collector-Base Breakdown Voltage (IL-1)	70 V
Package	
Total Package Dissipation at 25°C Ambient (LED Plus Detector)	
IL-1	250 mW
ILD-1	400 mW
ILQ-1	500 mW
Derate Linearly from 25°C	
IL-1	3.3 mW/°C
ILD-1	5.33 mW/°C
ILQ-1	6.67 mW/°C
Storage Temperature	-55°C to +150°C
Operating Temperature	-55°C to +100°C
Lead Soldering Time @ 260°C	10 sec

Tabel 18/8.2-85: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

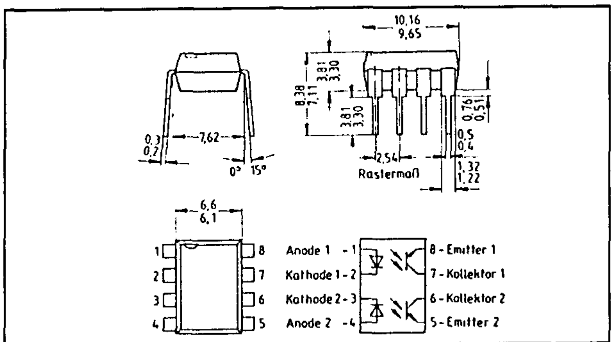
Parameter	Min	Typ	Max	Units	Test Conditions
Gallium Arsenide LED					
Forward Voltage		1.3	1.5	V	I_F = 60 mA
Reverse Current		0.1	10	μA	V_R = 3.0 V
Capacitance		100		pF	V_R = 0
Phototransistor Detector					
BV_{CEO}	30	50		V	I_C = 1 mA
I_{CEO}		5.0	50	nA	V_{CE} = 10 V, I_F = 0
Collector-Emitter Capacitance		2.0		pF	V_{CE} = 0
BV_{ECO}	7	10		V	I_E = 100 μA
Coupled Characteristics					
DC Current Transfer Ratio	0.2	0.35			I_F = 10 mA, V_{CE} = 10 V
V_{SAT}		0.25	0.5	V	I_C = 1.6 mA, I_F = 16 mA
Capacitance, Input to Output		0.5		pF	
Breakdown Voltage	2500			V	D.C.
Resistance, Input to Output		100		GΩ	
Propagation Delay					
$t_{D\ ON}$		6.0		μs	R_L = 2.4KΩ, V_{CE} = 5 V
$t_{D\ OFF}$		25		μs	I_F = 16 mA

Tabel 18/8.2-86: Elektrische eigenschappen van de IL1/ILD1/ILQ1.

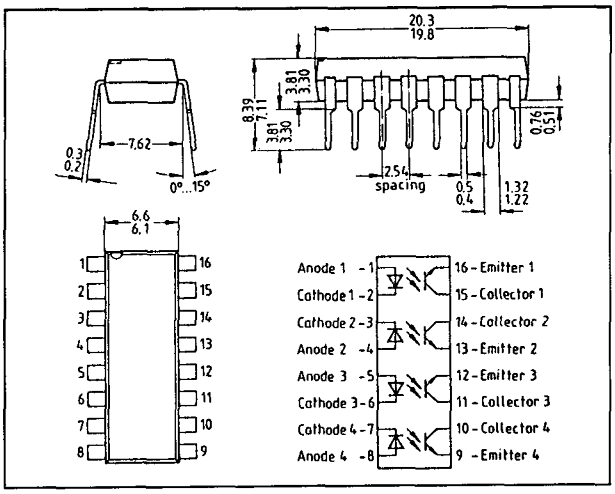
ILD2, ILQ2

dual, quad, 5,3 kV, Ic/IF = 100 %

De ILD2 en ILQ2 zijn twee- en vierkanaals optisch gekoppelde isolatoren.
Elk kanaal bestaat hierbij uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder externe basisaansluiting. De collector-emitterspanning mag 70 V bedragen.



Figuur 18/8.2-51: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILD2.



Figuur 18/8.2-52: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILQ2.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 5300 V
- koppelcapaciteit: 0,5 pF
- aansluitingen: ILD2 en ILQ2: respectievelijk 8- en 16-pens plastic DIL (figuren 18/8.2-51 en -52)
- stroomoverdracht (CTR): 100 % typisch
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-87
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-88
- UL goedgekeurd

8.2 LED → transistor

Bezeichnung		Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-LED; je Kanal)				
Sperrspannung		V_R	3	V
Vorwärtsgleichstrom	ILD 2,	I_F	100	mA
Verlustleistung, T_A = 25 °C		P_{tot}	150	mW
Empfänger (Si-Fototransistor; je Kanal)				
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	ILD 2	V_{CEO}	70	V
Emitter-Kollektor-Sperrspannung	ILD 2,	V_{ECO}	7	
Kollektor-Basis-Sperrspannung	ILD 2,	V_{CBO}	70	
Verlustleistung, T_A = 25 °C		P_{tot}	150	mW
Optokoppler				
Lagertemperatur		T_{stg}	−55... +150	°C
Betriebstemperatur		T_{op}	−55... +100	
Löttemperatur (t = 10 s)		T_S	260	
Gesamtverlustleistung, T_A = 25 °C		P_{tot}	400	mW

Tabel 18/8.2-87: Maximaal toegelaten waarden.

Bezeichnung		Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-LED)				
Vorwärtsspannung (I_F = 60 mA)	ILD 1, 2, 5	V_F	1,3 (≤ 1,5)	V
Sperrstrom (V_R = 3,0 V)	ILD 1, 2, 5	I_R	0,1 (≤ 10)	µA
Kapazität (V_R = 0)		C_O	100	pF
Wärmewiderstand		R_{thJA}	750	K/W
Empfänger (Si-Fototransistor)				
Kollektor-Emitter-Spannung (I_{CE} = 1 mA)	ILD 1 ILD 2, 5	V_{CE}	≥ 30 ≥ 70	V
Emitter-Kollektor-Spannung (I_E = 100 µA) (I_C = 100 µA)	 ILD 1 ILD 2, 5	V_{EC}	 10 (≥ 7) 10 (≥ 7)	
Kollektor-Emitter-Strom (V_{CE} = 10 V, I_F = 0)	ILD 1, 2, 5	I_{CE}	5 (≤ 50)	nA
Kollektor-Emitter-Kapazität (V_{CE} = 0)	ILD 2	C_{CEO}	20	pF
Stromverstärkung (V_{CE} = 5 V, I_C = 100 µA)	ILD 5	HFE	450	–
Wärmewiderstand		R_{thJA}	500	K/W
Optokoppler				
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (I_{CE} = 1,6 mA, I_F = 16 mA)	ILD 1, 2, 5	V_{CEsat}	0,25 (≤ 0,5)	V
Gleichstromübertragungsverhältnis (I_F = 10 mA, V_{CE} = 5 V)	ILD 2	CTR	≥ 100	%
Koppelkapazität		C_K	0,5	pF
Isolationsprüfspannung (t = 1 s)		V_{ISOL}	5300	V_{DC}
Isolationswiderstand		R_{ISOL}	100	GΩ
Wärmewiderstand		R_{thJA}	190	K/W

Tabel 18/8.2-88: Elektrische eigenschappen van de ILD2/ILQ2.

8.2 LED → transistor

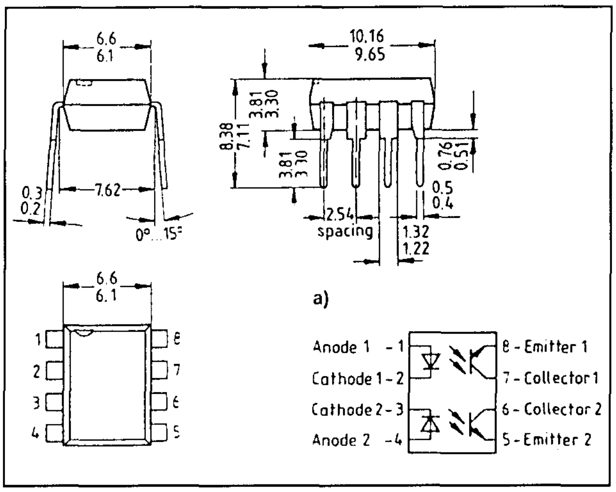
IL5, ILD5, ILQ5

single, dual, quad, 2,5 kV, I_C/I_F = 70 %

De IL5, ILD5 en ILQ5 zijn optisch gekoppelde isolatoren waarvan elk kanaal bestaat uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor. De IL5 heeft een externe basisaansluiting, de overige niet. De optokoppelaars dragen signalen, eventueel inclusief gelijkspanningsniveau, over waarbij een hoge graad van isolatie behouden blijft.

Storage Temperature	−55°C to +150°C
Operating Temperature	−55°C to +100°C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch (1.6 mm) from case for 10 seconds)	260°C
Input-to-Output Isolation Voltage	±2500 VDC
Input Diode	
Forward DC Current	60 mA
Reverse DC Voltage	3 V
Peak Forward Current (PW. ≤ 100 μs, duty ratio 0.001)	1 A
Power Dissipation (derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C)	100 mW
Output Transistor	
Collector-emitter voltage	30 V
Emitter-collector voltage	7 V
Power Dissipation (derate linearly 2.00 mW/°C 25°C)	150 mW
Package	
Total Power Dissipation	
IS–5 (Derate linearly 2.67 mW/°C above 25°C)	200 mW
ISD–5 (Derate linearly 5.33 mW/°C above 25°C)	400 mW
ISQ–5 (Derate linearly 6.67 mW/°C above 25°C)	500 mW

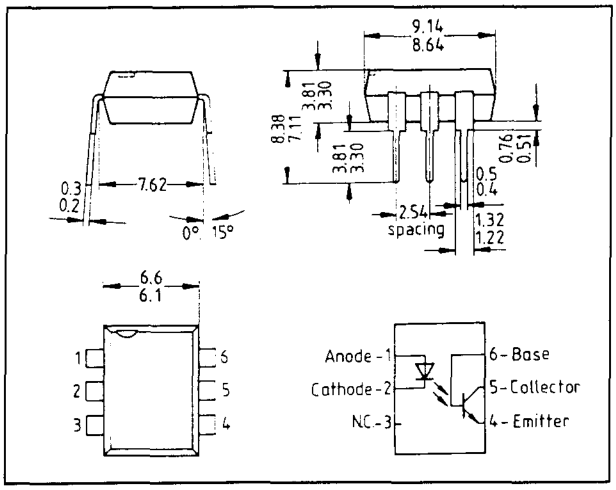
Tabel 18/8.2-89: Maximaal toegelaten waarden.



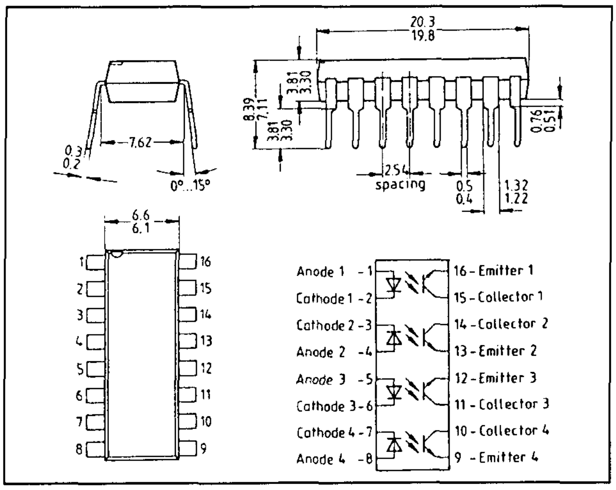
Figuur 18/8.2-54: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILD5.

Technische gegevens

- fabrikanten: Siemens (Litronix), Isocom (IS5, ISD5 en ISQ5)
- isolatie: 2500 V
- aansluitingen: IL5, ILD5 en ILQ5: respectievelijk 6-, 8- en 16-pens plastic DIL (figuren 18/8.2-53, -54 en -55)
- stroomoverdracht (CTR): 70 % typisch
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-89
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-90
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-53: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de IL5.



Figuur 18/8.2-55: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILQ5.

8.2 LED → transistor

	Parameter	Min.	Typ	Max	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)		1.3	1.5	Volt	I_F = 60 mA
	Reverse Current (I_R)			10	μA	V_R = 3 V
Output	Collector-emitter Voltage (BV_{CEO})	30	50		Volt	I_C = 1 mA
	Emitter-collector Voltage (BV_{ECO})	7	8		Volt	I_E = 0.1 mA
	Collector-emitter Dark Current (I_{CEO})			50	nA	V_{CE} = 10 V
Coupled	DC Current Transfer Ratio (CTR)	50	80		%	I_F = 10 mA, V_{CE} = 10 V
	Collector-emitter Saturation Voltage V_{CE} (Sat)		0.2	0.5	Volt	I_F = 16 mA, I_C = 1.6 mA
	Floating Capacitance (C_F)		0.6	1.0	pf	V = 0 f = 1 mhz
	Input-to-Output Isolation Resistance Riso	$5x10^{11}$			ohm	V_{IO} = 500 V

Tabel 18/8.2-90: Elektrische eigenschappen van de IL5/ILD5/ILQ5.

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (LED)			
Vorwärtsgleichstrom	I_F	60	mA
Vorwärtsstoßstrom (t_p = 1 μs [1]), 300 pps)	I_{FSM}	3,0	A
Sperrspannung	V_R	5,0	V
Verlustleistung	P_{tot}	100	mW
Empfänger (Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung	V_{EBO}	7	
Kollektorstrom	I_C	100	mA
Verlustleistung	P_{tot}	300	mW
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	−55 ... +100	°C
Betriebstemperatur	T_{op}	−55 ... +100	
Löttemperatur (Anschlüsse) 1,6 mm Entfernung vom Gehäuse für t = 5 s	T_S	260	
Isolationsprüfspannung (t = 1 s)	V_{ISOL}	10 7,0	kV_{DC} $kV_{AC\ eff}$

Tabel 18/8.2-91: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

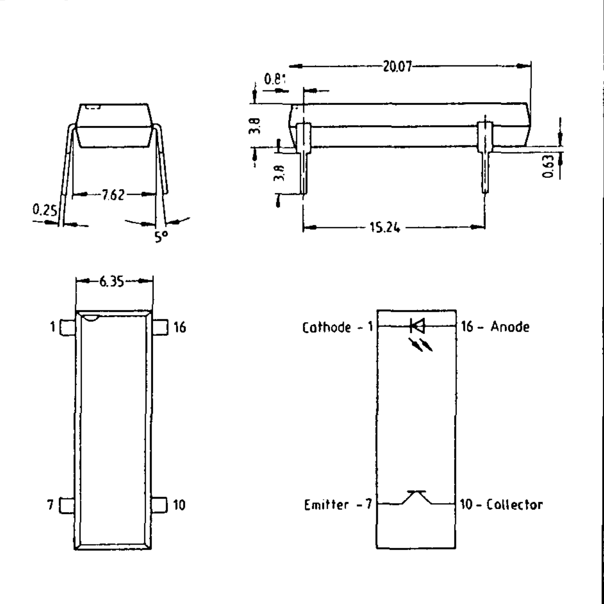
IL10

10 kVdc, 7 kVrms, I_C/I_F = 50 % minimaal

De optisch gekoppelde isolator IL10 is een 10 kV-type voor standaardtoepassingen, die vanwege deze hoge spanning is opgenomen in een verlengde behuizing. Hij heeft een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder externe basisaansluiting.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 10 kVdc, 7 kVrms
- isolatiedikte 2 mm
- behuizing en aansluitingen: 4-pens 0,3" DIL (figuur 18/8.2-56)
- stroomoverdracht (CTR): 50 % minimaal
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-91
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-92
- UL, IEC en VDE goedgekeurd



Figuur 18/8.2-56: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de IL10.

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (LED)			
Vorwärtsspannung (I_F = 10 mA)	V_F	≤1,5	V
Sperrstrom (V_R = 5 V)	I_R	≤10	μA
Wärmewiderstand	R_{thJA}	750	K/W
Empfänger (Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Spannung (I_{CE} = 1,0 mA)	V_{CE}	≥30	V
Emitter-Basis-Spannung (V_{EB} = 10 μA)	V_{EB}	≥7	
Kollektor-Emitter-Strom (V_{CE} = 10 V)	I_{CE}	≤50	nA
Wärmewiderstand	R_{thJA}	250	K/W
Optokoppler			
Gleichstromübertragungsverhältnis (I_F = 10 mA, V_{CE} = 10 V)	CTR	≥50	%
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (I_F = 2 mA, I_C = 2,0 mA)	V_{CEsat}	≤0,4	V

Tabel 18/8.2-92: Elektrische eigenschappen van de IL10.

8.2 LED → transistor

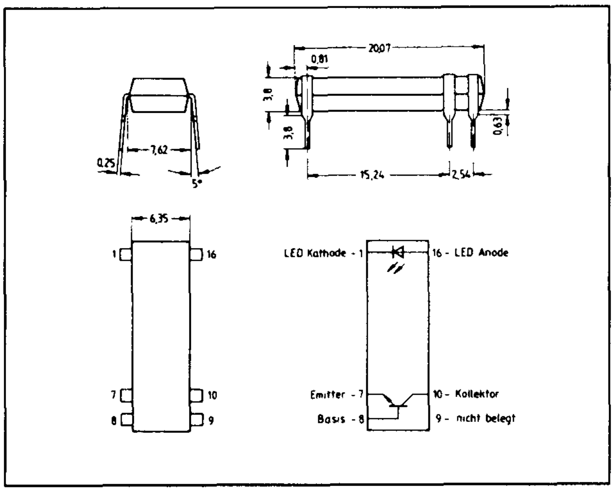
IL11

10 kVdc, 7 kVrms, I_C/I_F = 50 % minimaal

Ook de IL11 is een 10 kV-type optisch gekoppelde isolator voor standaardtoepassingen met een verlengde behuizing (even lang als 16-pens DIL). De IL11 heeft aan zendzijde een GaAs infrarood emitterende diode en aan ontvangstzijde een NPN silicium fototransistor met een externe basisaansluiting.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatiedikte 2 mm
- isolatie: 10 kVdc, 7 kVrms
- behuizing en aansluitingen: 6-pens 0,3" DIL (figuur 18/8.2-57)
- stroomoverdracht (CTR): 50 % minimaal
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-91 (gelijk aan IL10)
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-92 (gelijk aan IL10)
- UL, IEC en VDE goedgekeurd



Figuur 18/8.2-57: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de IL11.

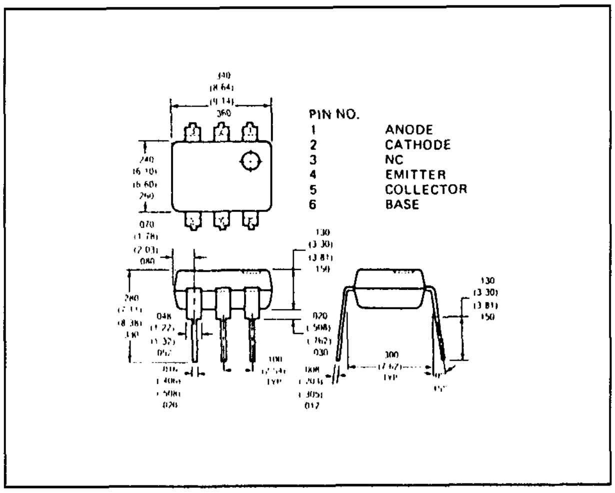
IL12

1 kV, I_C/I_F = 10 % minimaal

De IL12 is een optisch gekoppeld paar voor standaardtoepassingen. Hij bestaat uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. Deze vervanger voor de TIL-112 is ondertussen uit de handel genomen.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens (Litronix)
- isolatie: 1000 V
- behuizing en aansluitingen: 6-pens plastic 0,3" DIL (figuur 18/8.2-58)
- stroomoverdracht: 10 % minimaal
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-93
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-94
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-58: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de IL12.

Parameter	Waarde
Gallium Arsenide LED	
Power Dissipation @ 25°C	200 mW
Derate Linearly from 25°C	2.6 mW/°C
Continuous Forward Current	100 mA
Peak Inverse Voltage	3.0V
Detector (Silicon Phototransistor)	
Power Dissipation at 25°C	200 mW
Derate Linearly from 25°C	2.6 mW/°C
Collector-Emitter Breakdown Voltage (BV_{CEO})	30V
Emitter-Collector Breakdown Voltage (BV_{ECO})	7V
Collector-Base Breakdown Voltage (BV_{CBO})	70 V
Package	
Total Package Dissipation at 25°C Ambient (LED Plus Detector)	250 mW
Derate Linearly From 25°C	3.3 mW/°C
Storage Temperature	–55°C to +150°C
Operating Temperature	–55°C to +100°C
Lead Soldering Time @ 260°C	10 sec

Tabel 18/8.2-93: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Condition
Gallium Arsenide LED					
Forward Voltage			1.5	V	I_F = 10 mA
Reverse Current			100μA		V_R = 3.0V
Capacitance		100		pF	V_R = 0
Phototransistor Detector					
H_{FE}	50				V_{CE} = 5.0V, I_C = 100 μA
BV_{CEO}	20	60		V	I_C = 1 mA
BV_{ECO}	4	10		V	I_E = 100 μA
I_{CEO} (dark)		5	250	nA	V_{CE} = 5V
Collector-Emitter Capacitance		2		pF	V_{CE} = 0
Output Rise and Fall Times		2		μs	I_F = 10 mA, V_{CE} = 10V
Coupled Characteristics					
DC Current Transfer Ratio	.10	.20			I_F = 10 mA, V_{CE} = 5V, R_L = 100 Ω
V_{CE} (SAT)		0.3	0.5	V	I_C = 2 mA, I_F = 50 mA
Capacitance, Input to Output			2	pF	
Breakdown Voltage	1000			V	D.C.
Resistance, Input to Output		100		GΩ	

Tabel 18/8.2-94: Elektrische eigenschappen van de IL12.

IL74, ILD74, ILQ74

single, dual, quad, 1,5 kV, I_C/I_F = 20 % minimaal

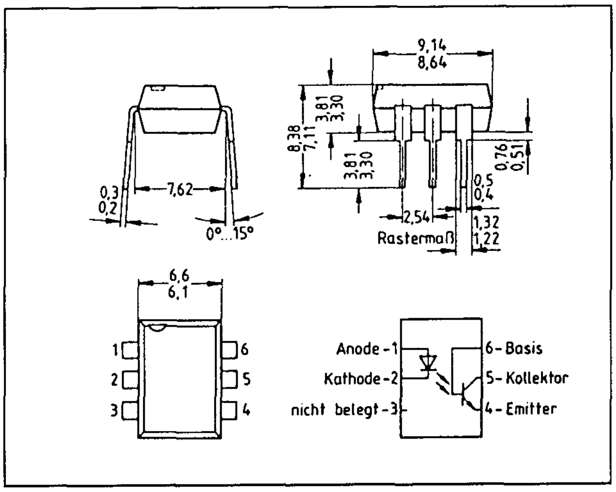
De IL74, ILD74 en ILQ74 zijn optisch gekoppelde isolatoren in enkele, dubbele en viervoudige uitvoering die per kanaal een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor hebben. De IL74 heeft een externe basisaansluiting, de overige niet.

De optokoppelaars dragen signalen, eventueel inclusief gelijkspanningsniveau, over waarbij een hoge graad van isolatie behouden blijft.

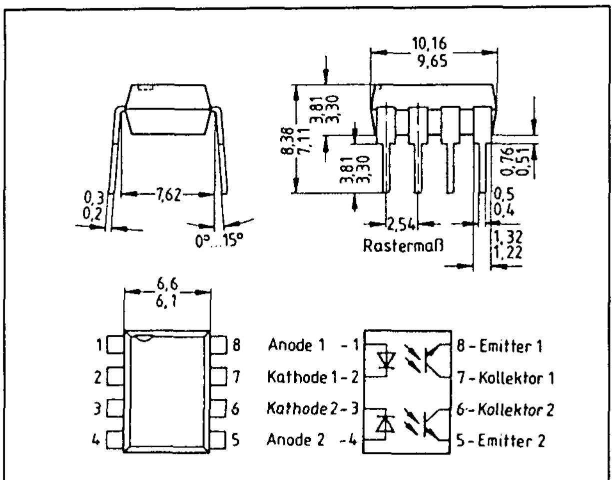
Deze opto-couplers zijn vooral bedoeld voor niet al te snelle logika en kunnen in sommige gevallen ook worden toegepast in de plaats van relais of transformatoren. Deze typen zijn verouderd en worden afgeraden voor nieuwe ontwerpen.

Technische gegevens

- fabrikanten: Siemens (Litronix), Isocom (IS74, ISD74 en ISQ74)
- isolatie: 1500 V
- aansluitingen: IL74, ILD74 en ILQ74: respectievelijk 6-, 8- en 16-pens plastic DIL (figuren 18/8.2-59, -60 en -61)
- stroomoverdracht (CTR): 20 % minimaal
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-95
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-96
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-59: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de IL74.



Figuur 18/8.2-60: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILD74.

8.2 LED → transistor

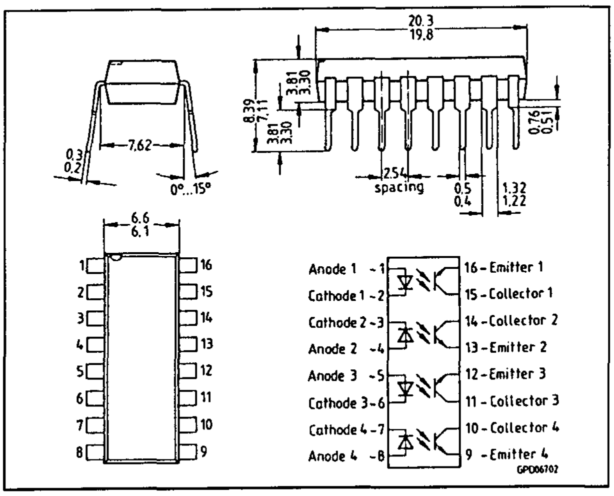
Bezeichnung		Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-LED)				
Sperrspannung		V_R	3	V
Vorwärtsgleichstrom	IL 74	I_F	60	mA
Verlustleistung, $T_A = 25\,°C$	IL 1, IL5 IL 74	P_{tot}	200 150	mW
Empfänger (Si-Fototransistor; je Kanal)				
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	IL 74	V_{CEO}	20	V
Verlustleistung, $T_A = 25\,°C$	IL 74	P_{tot}	150	mW
Optokoppler				
Lagertemperatur		T_{stg}	−55 ... +150	°C
Betriebstemperatur		T_{op}	−55 ... +100	
Löttemperatur (t = 10 s)		T_S	260	
Gesamtverlustleistung, $T_A = 25\,°C$	IL 74	P_{tot}	200	mW

Tabel 18/8.2-95: Maximaal toegelaten waarden (IL74).

Bezeichnung		Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-LED)				
Vorwärtsspannung IL 74	(I_F = 20 mA)	V_F	1,3 (≤1,5)	V
Sperrstrom IL 74	(V_R = 3,0 V)	I_R	0,1 (≤100)	µA
Kapazität (V_R = 0)		C_O	100	pF
Wärmewiderstand	IL 74	R_{thJA}	750	K/W
Empfänger (Si-Fototransistor)				
Kollektor-Emitter-Spannung (I_{CE} = 1 mA)	IL 74	V_{CE}	≥20	V
Emitter-Kollektor-Spannung	IL 1 (I_E = 100 µA) IL 5 (I_C = 100 µA)	V_{EC}	10 (≥7) 10 (≥7)	
Kollektor-Emitter-Strom (V_{CE} = 5 V, I_F = 0)	IL 74	I_{CE}	5 (≤500)	nA
Kollektor-Emitter-Kapazität (V_{CE} = 0)		C_{CEO}	2	pF
Wärmewiderstand	IL 74	R_{thJA}	500	K/W
Optokoppler				
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (I_{CE} = 2 mA, I_F = 16 mA)	IL 74	$V_{CE\,sat}$	0,3 (≤0,5)	V
Gleichstromübertragungsverhältnis (I_F = 16 mA, V_{CE} = 5 V)	IL 74	CTR	35 (≥12,5)	%
Koppelkapazität		C_K	0,5	pF
Isolationsprüfspannung (t = 1 s)		V_{ISOL}	5300	V_{DC}
Isolationswiderstand		R_{ISOL}	100	GΩ
Wärmewiderstand		R_{thJA}	300	K/W

Tabel 18/8.2-96: Elektrische eigenschappen van de IL74/ILD74/ILQ74.

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-61: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILQ74.

IS-201, ISD-201, ISQ-201

single, dual, quad, 5 kV, I_C/I_F = 75 % minimaal

De IS-201, ISD-201 en ISQ-201 zijn optisch gekoppelde isolatoren met in elk kanaal een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor.

De éénkanaals IS-201 heeft een externe basisaansluiting, de overige (twee- en vierkanaals) niet.

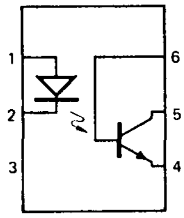
Deze isolatoren worden vaak toegepast in de plaats van relais of transformatoren en ook wel voor analoge doeleinden, zoals CRT-modulatie.

Ze zijn opgenomen in goedkope, standaard plastic DIL-behuizingen.

Technische gegevens

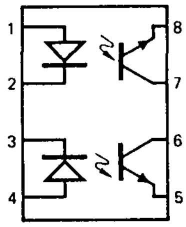
- fabrikanten: Isocom en Siemens (Litronix, maar dan alleen de IL-201)
- isolatie: 5000 V
- aansluitingen: IS-201, ISD-201 en ISQ-201: respectievelijk 6-, 8- en 16-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-62)
- stroomoverdracht (CTR): 75 % minimaal
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-97
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-98
- UL goedgekeurd

PIN NO.	FUNCTION
1	ANODE
2	CATHODE
3	NC
4	EMITTER
5	COLLECTOR
6	BASE



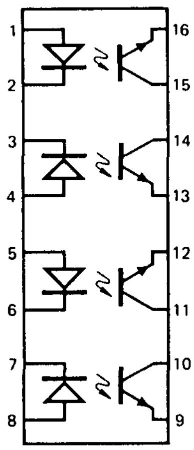
(TOP VIEW)

PIN NO.	FUNCTION
1	ANODE
2	CATHODE
3	CATHODE
4	ANODE
5	EMITTER
6	COLLECTOR
7	COLLECTOR
8	EMITTER



(TOP VIEW)

PIN NO.	FUNCTION
1	ANODE
2	CATHODE
3	CATHODE
4	ANODE
5	ANODE
6	CATHODE
7	CATHODE
8	ANODE
9	EMITTER
10	COLLECTOR
11	COLLECTOR
12	EMITTER
13	EMITTER
14	COLLECTOR
15	COLLECTOR
16	EMITTER



Figuur 18/8.2-62: Aansluitgegevens van de IS-201, ISD-201 en ISQ-201.

8.2 LED → transistor

Storage Temperature .... −55°C to +150°C
Operating Temperature .... −55°C to +100°C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch (1.6 mm) from case for 10 seconds) .... 260°C
Input-to-Output Isolation Voltage (see note 1) .... ± 5000 VDC

Input Diode

Forward DC Current .... 60 mA
Reverse DC Voltage .... 3 V
Peak Forward Current (PW. ≤ 100 μs, duty ratio 0.001) .... 1 A
Power Dissipation (derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C) .... 100 mW

Output Transistor

Collector-emitter voltage .... 30 V
Emitter-collector voltage .... 7 V
Power Dissipation (derate linearly 2.00 mW/°C 25°C) .... 150 mW

Package

Total Power Dissipation

IS–201 (derate linearly 2.67 mW/°C above 25°C) .... 200 mW
ISD–201 (derate linearly 5.33 mW/°C above 25°C) .... 400 mW
ISQ–201 (derate linearly 6.67 mW/°C above 25°C) .... 500 mW

Tabel 18/8.2-97: Maximaal toegelaten waarden.

	Parameter	Min.	Typ	Max	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)		1.2	1.5	Volt	$I_F = 20$ mA
	Forward Voltage (V_F)		1.0	1.2	Volt	$I_F = 1$ mA
	Reverse Current (I_R)			10	μA	$V_R = 3$ V
Output	H_{FE}	100	200			$I_C = 100$ μA, $V_{CE} = 5$ V
	Collector-emitter Voltage (BV_{CEO})	30	50		Volt	$I_C = 1$ mA
	Emitter-collector Voltage (BV_{ECO})	7	9		Volt	$I_E = 0.1$ mA
	Collector-emitter Dark Current (I_{CEO})			50	nA	$V_{CE} = 10$ V
Coupled	DC Current Transfer Ratio (CTR)	75			%	$I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 10$ V
	DC Current Transfer Ratio (CTR)	10	20		%	$I_F = 1$ mA, $V_{CE} = 10$ V
	Collector-emitter Saturation Voltage V_{CE} (Sat)		0.2	0.4	Volt	$I_F = 10$ mA, $I_C = 2$ mA
	Floating Capacitance (C_F)		0.6	1.0	pf	V = 0 f = 1 mhz
	Input-to-Output Isolation Resistance Riso	$5x10^{11}$			ohm	$V_{IO} = 500$ V (see note 1)

Tabel 18/8.2-98: Elektrische eigenschappen van de IS-201/ISD-201/ISQ-201.

8.2 LED → transistor

IS-202, ISD-202, ISQ-202

single, dual, quad, 5 kV,
I_C/I_F = 125 - 250 %

De IS-202, ISD-202 en ISQ-202 zijn respectievelijk één-, twee- en vierkanaals optisch gekoppelde isolatoren met in elk kanaal een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor.
De IS-202 heeft een naar buiten uitgevoerde basisaansluiting, de overige niet. Deze isolatoren hebben een grotere stroomoverdrachtsverhouding dan de IS201-typen en zijn bruikbaar in plaats van relais of transformatoren. De hoge isolatiespanning maakt ze zeer geschikt voor (analoge) CRT-modulatie.
Ze zijn opgenomen in standaard plastic DIL-behuizingen.

Technische gegevens

- fabrikanten: Isocom en Siemens (Litronix, uitsluitend de IL-202)
- isolatie: 5000 V
- aansluitingen: IS-202, ISD-202 en ISQ-202: respectievelijk 6-, 8- en 16-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-63)
- stroomoverdracht (CTR): 125 % tot 250 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-99
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-100
- UL goedgekeurd

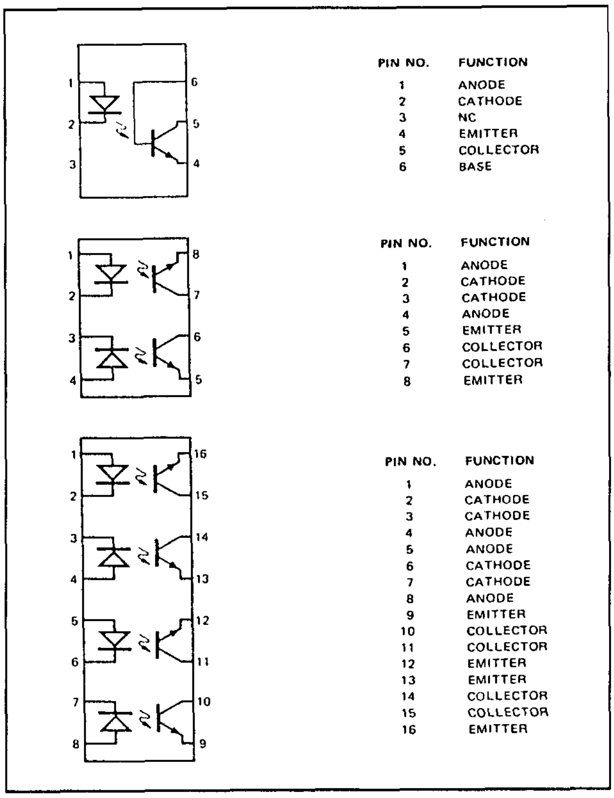
Storage Temperature	-55°C to +150°C
Operating Temperature	-55°C to +100°C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch (1.6 mm) from case for 10 seconds)	260°C
Input-to-Output Isolation Voltage (see note 1)	±5000 VDC
Input Diode	
Forward DC Current	60 mA
Reverse DC Voltage	3 V
Peak Forward Current (PW. ≤ 100 μs, duty ratio 0.001)	1 A
Power Dissipation (derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C)	100 mW
Output Transistor	
Collector-emitter voltage	30 V
Emitter-collector voltage	7 V
Power Dissipation (derate linearly 2.00 mW/°C 25°C)	150 mW
Package	
Total Power Dissipation	
IS-202 (derate linearly 2.67 MW/°C above 25°C)	200 mW
ISD-202 (derate linearly 5.33 mW/°C above 25°C)	400 mW
ISQ-202 (derate linearly 6.67 mW/°C above 25°C)	500 mW

Tabel 18/8.2-99: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

	Parameter	Min.	Typ	Max	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)		1.2	1.5	Volt	$I_F = 20$ mA
	Forward Voltage (V_F)		1.0	1.2	Volt	$I_F = 1$ mA
	Reverse Current (I_R)			10	μA	$V_R = 3$ V
Output	H_{FE}	100	200			$I_C = 100$ uA, $V_{CE} = 5$ V
	Collector-emitter Voltage (BV_{CEO})	30			Volt	$I_C = 1$ mA
	Emitter-collector Voltage (BV_{ECO})	7			Volt	$I_E = 0.1$ mA
	Collector-emitter Dark Current (I_{CEO})			50	nA	$V_{CE} = 10$ V
Coupled	DC Current Transfer Ratio (CTR)	125		250	%	$I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 10$ V
	DC Current Transfer Ratio (CTR)	30	50		%	$I_F = 1$ mA, $V_{CE} = 10$ V
	Collector-emitter Saturation Voltage V_{CE} (Sat)		0.2	0.4	Volt	$I_F = 10$ mA, $I_C = 2$ mA
	Floating Capacitance (C_F)		0.6	1.0	pf	V = 0 f = 1 mhz
	Input-to-Output Isolation Resistance Riso	5×10^{11}			ohm	$V_{IO} = 500$ V

Tabel 18/8.2-100: Elektrische eigenschappen van de IS-202/ISD-202/ISQ-202.



Figuur 18/8.2-63: Aansluitgegevens van de IS-202, ISD-202 en ISQ-202.

IS-203, ISD-203, ISQ-203
single, dual, quad, 5 kV,
I_C/I_F = 225 - 450 %

De IS-203, ISD-203 en ISQ-203 zijn één-, twee- en vierkanaals optisch gekoppelde isolatoren. Elk kanaal bestaat uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor. De basisaansluiting van de IS-203 is naar buiten uitgevoerd. De overige hebben geen externe basisaansluiting. Deze opto-koppelaars hebben de grootste stroomoverdrachtsverhouding van de reeks. Ze worden dikwijls als alternatief voor transformatoren of relais gebruikt. Door de hoge isolatiespanning zijn ze zeer geschikt voor (analoge) CRT-modulatie. Ze zijn leverbaar in standaard plastic DIL-behuizingen.

Technische gegevens

- fabrikanten: Isocom en Siemens (Litronix, alleen IL-203)
- isolatie: 5000 V
- aansluitingen: IS-203, ISD-203 en ISQ-203 in respectievelijk 6-, 8- en 16-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-64)

8.2 LED → transistor

Storage Temperature .... −55°C to +150°C
Operating Temperature .... −55°C to +100°C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch (1.6 mm) from case for 10 seconds) .... 260°C
Input-to-Output Isolation Voltage (see note 1) .... ±5000 VDC

Input Diode

Forward DC Current .... 60 mA
Reverse DC Voltage .... 3 V
Peak Forward Current (PW. ≤ 100 μs, duty ratio 0.001) .... 1 A
Power Dissipation (derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C) .... 100 mW

Output Transistor

Collector-emitter voltage .... 30 V
Emitter-collector voltage .... 7 V
Power Dissipation (derate linearly 2.00 mW/°C 25°C) .... 150 mW

Package

Total Power Dissipation

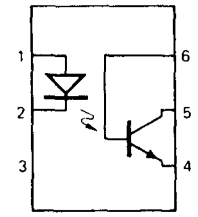
IS-203 (derate linearly 2.67 MW/°C above 25°C) .... 200 mW
ISD-203 (derate linearly 5.33 mW/°C above 25°C) .... 400 mW
ISQ-203 (derate linearly 6.67 mW/°C above 25°C) .... 500 mW

Tabel 18/8.2-101: Maximaal toegelaten waarden.

	Parameter	Min.	Typ	Max	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)		1.2	1.5	Volt	I_F = 20 mA
	Forward Voltage (V_F)		1.0	1.2	Volt	I_F = 1 mA
	Reverse Current (I_R)			10	μA	V_R = 3 V
Output	H_{FE}	100	200			I_C = 100 uA, V_{CE} = 5 V
	Collector-emitter Voltage (BV_{CEO})	30			Volt	I_C = 1 mA
	Emitter-collector Voltage (BV_{ECO})	7			Volt	I_E = 0.1 mA
	Collector-emitter Dark Current (I_{CEO})			50	nA	V_{CE} = 10 V
Coupled	DC Current Transfer Ratio (CTR)	225		450	%	I_F = 10 mA, V_{CE} = 10 V
	DC Current Transfer Ratio (CTR)	50	90		%	I_F = 1 mA, V_{CE} = 10 V
	Collector-emitter Saturation Voltage V_{CE} (Sat)		0.2	0.4	Volt	I_F = 10 mA, I_C = 2 mA
	Floating Capacitance (C_F)		0.6	1.0	pf	V = 0 f = 1 mhz
	Input-to-Output Isolation Resistance Riso	$5x10^{11}$			ohm	V_{IO} = 500 V

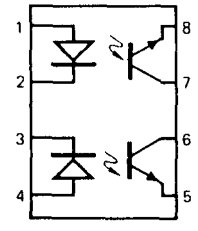
Tabel 18/8.2-102: Elektrische eigenschappen van de IS-203/ISD-203/ISQ-203.

8.2 LED → transistor

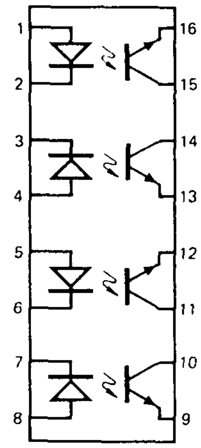


PIN NO.	FUNCTION
1	ANODE
2	CATHODE
3	NC
4	EMITTER
5	COLLECTOR
6	BASE

(TOP VIEW)



PIN NO.	FUNCTION
1	ANODE
2	CATHODE
3	CATHODE
4	ANODE
5	EMITTER
6	COLLECTOR
7	COLLECTOR
8	EMITTER



PIN NO.	FUNCTION
1	ANODE
2	CATHODE
3	CATHODE
4	ANODE
5	ANODE
6	CATHODE
7	CATHODE
8	ANODE
9	EMITTER
10	COLLECTOR
11	COLLECTOR
12	EMITTER
13	EMITTER
14	COLLECTOR
15	COLLECTOR
16	EMITTER

Figuur 18/8.2-64: Aansluitgegevens van de IS-203, ISD-203 en ISQ-203 (DIL-behuizingen).

- stroomoverdracht (CTR): 225 % tot 450 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-101
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-102
- UL goedgekeurd

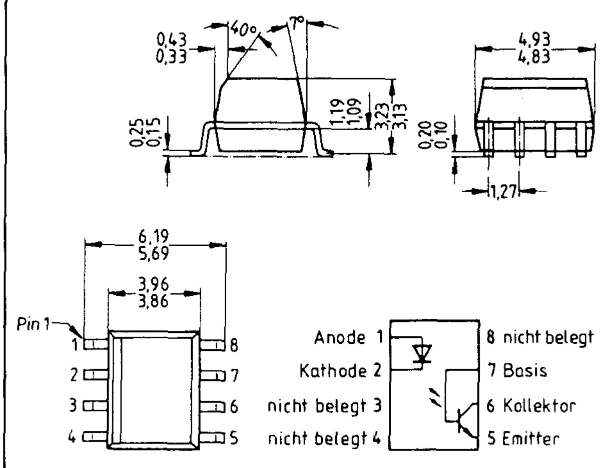
IL205, IL206, IL207

SMD-typen, 2,5 kV, I_C/I_F = 40 % - 200 %

De IL205, IL206 en IL207 zijn optisch gekoppelde isolatoren in SMD (Surface Mount) uitvoering. Ze verschillen onderling door de stroomoverdrachtsverhouding CTR. De opto-koppelaars hebben een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met naar buiten uitgevoerde basisaansluiting.
Ze hebben een SOIC-8 behuizing (8-"pens" Small Outline) en zijn ook "op de rol" leverbaar voor automatische verwerking (T-versie).

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 2500 V
- aansluitingen: 8-pens SOIC-behuizing (figuur 18/8.2-65)
- rastermaat 1,27 mm (SMD-norm)
- stroomoverdracht I_C/I_F (CTR):
  IL205: 40 tot 80 %
  IL206: 63 tot 125 %
  IL207: 100 tot 200 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-103
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-104
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-65: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de IL205, IL206 en IL207.

8.2 LED → transistor

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-Lumineszenzdiode)			
Sperrspannung	V_R	6,0	V
Vorwärtsgleichstrom	I_F	60	mA
Verlustleistung	P_{tot}	90	mW
Empfänger (Si-Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CE0}	70	V
Emitter-Kollektor-Sperrspannung	V_{EC0}	7	
Kollektor-Basis-Sperrspannung	V_{CB0}	70	
Verlustleistung, $T_A = 25\,°C$	P_{tot}	150	mW
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	$-55 \ldots +150$	°C
Umgebungstemperatur	T_A	$-55 \ldots +100$	
Löttemperatur ($t = 10$ s)	T_S	260	
Gesamtverlustleistung, $T_A = 25\,°C$	P_{tot}	250	mW

Tabel 18/8.2-103: Maximaal toegelaten waarden.

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (IR-GaAs-Lumineszenzdiode)			
Durchlaßspannung ($I_F = 60$ mA)	V_F	1,3 ($\leq$ 1,5)	V
Sperrstrom ($V_R = 6$ V)	I_R	0,1 ($\leq$ 100)	µA
Kapazität ($V_R = 0$ V)	C_O	100	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	12,5	K/W
Empfänger (Si-Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CE} = 100$ µA)	V_{CE0}	$\geq$ 70	V
Emitter-Kollektor-Sperrspannung ($I_{CE} = 100$ µA)	V_{EC0}	10 ($\geq$ 7)	
Kollektor-Emitter-Dunkelstrom ($V_{CE} = 10$ V, $I_F = 0$)	I_{CE}	5 (50)	nA
Kollektor-Emitter-Kapazität ($V_{CE} = 0$ V)	C_{CE}	2	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	500	K/W
Optokoppler			
Stromübertragungsverhältnis ($I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 10$ V)	CTR		
IL 205		40...80	%
IL 206		63...125	
IL 207		100...200	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_F = 10$ mA, $I_C = 2{,}0$ mA)	$V_{CE\,sat}$	0,4	V
Koppelkapazität	C_K	0,5	pF
Isolationsprüfspannung ($t = 1$ s)	V_{ISOL}	2500	$V_{AC\,eff}$
Isolationswiderstand	R_{ISOL}	10^{11}	Ω
Wärmewiderstand	R_{thJA}	300	K/W

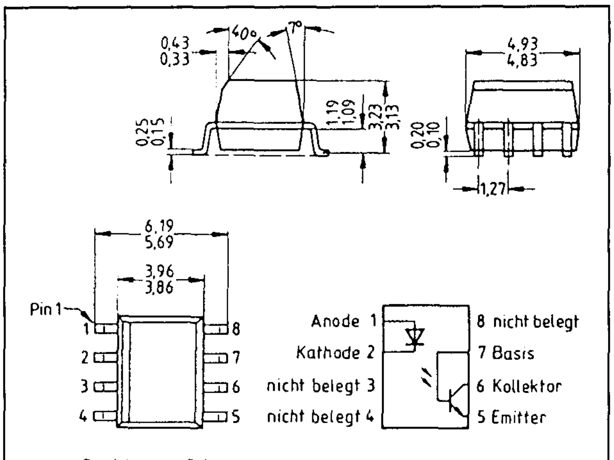
Tabel 18/8.2-104: Elektrische eigenschappen van de IL205, IL206 en IL207.

8.2 LED → transistor

IL211, IL212, IL213

SMD-typen, 2,5 kV, I_C/I_F = 20 % - 100 % minimaal

De optisch gekoppelde isolatoren IL211, IL212 en IL213 zijn opgenomen in een SMD (Surface Mount) behuizing, waardoor grote pakkingsdichtheid mogelijk is.
Ze verschillen onderling door de stroomoverdrachtsverhouding CTR die wordt opgegeven bij I_F = 10 mA. Ze hebben een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met een naar buiten uitgevoerde basisaansluiting. Ze zijn ook "op de rol" leverbaar voor automatische plaatsing (T-versie).



Figuur 18/8.2-66: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de IL211, IL212 en IL213.

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-Lumineszenzdiode)			
Sperrspannung	V_R	6,0	V
Vorwärtsgleichstrom	I_F	60	mA
Verlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	90	mW
Empfänger (Si-Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CEO}	≥ 30	V
Emitter-Kollektor-Sperrspannung	V_{ECO}	7	
Kollektor-Basis-Sperrspannung	V_{CBO}	70	
Verlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	150	mW
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	– 55 … + 150	°C
Umgebungstemperatur	T_A	– 55 … + 100	
Löttemperatur (t = 10 s)	T_S	260	
Gesamtverlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	250	mW

Tabel 18/8.2-105: Maximaal toegelaten waarden.

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-Lumineszenzdiode)			
Durchlaßspannung (I_F = 10 mA)	V_F	1,3 (≤ 1,5)	V
Sperrstrom (V_R = 6 V)	I_R	0,1 (≤ 100)	µA
Kapazität (V_R = 0V)	C_O	100	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	12,5	K/W
Empfänger (Si-Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung (I_{CE} = 1 µA)	V_{CEO}	≥ 30	V
Emitter-Kollektor-Sperrspannung (I_{CE} = 10 µA)	V_{ECO}	10 (≥ 7)	
Kollektor-Emitter-Dunkelstrom (V_{CE} = 10 V, I_F = 0)	I_{CEO}	5 (≤ 50)	nA
Kollektor-Emitter-Kapazität (V_{CE} = 0 V)	C_{CE}	2	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	500	K/W
Optokoppler			
Stromübertragungsverhältnis (I_F = 10 mA, V_{CE} = 10 V)	CTR		
IL 211		50 (≥ 20)	%
IL 212		80 (≥ 50)	
IL 213		130 (≥ 110)	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (I_F = 10 mA, I_C = 2,0 mA)	$V_{CE\,sat}$	0,4	V
Koppelkapazität	C_K	0,5	pF
Isolationsprüfspannung (t = 1 s)	V_{ISOL}	2500	$V_{AC\,eff}$
Isolationswiderstand	R_{ISOL}	10^{11}	Ω
Wärmewiderstand	R_{thJA}	300	K/W

Tabel 18/8.2-106: Elektrische eigenschappen van de IL211, IL212 en IL213.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 2500 V
- aansluitingen: 8-pens SOIC SMD-behuizing met 1,27 mm raster (figuur 18/8.2-66)
- stroomoverdracht I_C/IF (CTR):
  IL211: 50 %
  IL212: 80 %
  IL213: 130 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-105
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-106
- UL goedgekeurd

8.2 LED → transistor

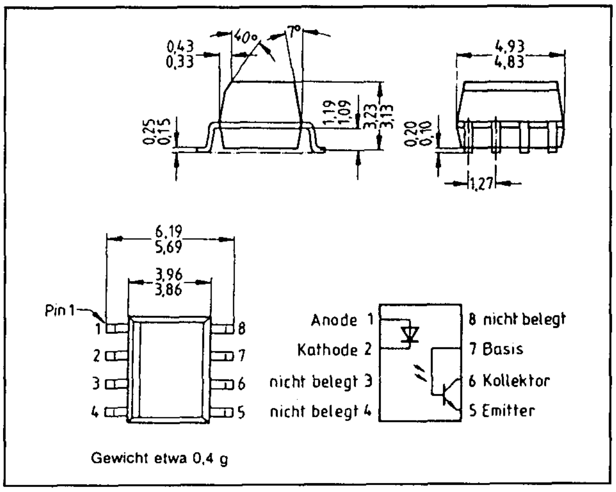
IL215, IL216, IL217

SMD-typen, 2,5 kV, Ic/IF = 20 %, 50 % en 100 % minimaal

De IL215, IL216 en IL217 zijn optisch gekoppelde isolatoren in SMD (Surface Mount = oppervlaktemontage) uitvoering. De opto-koppelaars hebben een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium foto-transistor met naar buiten uitgevoerde basis-aansluiting en verschillen van elkaar door de stroomoverdrachtsverhouding CTR. De kleine ingangsstroom (1 mA) maakt deze isolatoren zeer geschikt voor apparatuur die weinig vermogen mag opnemen, zoals CMOS microprocessoren. Ze hebben een SOIC-8 behuizing (8-"pens" Small Outline) en zijn ook "op de rol" leverbaar voor automatische verwerking (T-versie).

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 2500 V
- aansluitingen: 8-pens SOIC-behuizing (SMD, zie figuur 18/8.2-67)
- rastermaat 1,27 mm (SMD-norm)
- stroomoverdracht Ic/IF (typical) bij 1 mA:
  IL215: 50 %
  IL216: 80 %
  IL217: 130 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-107
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-108
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-67: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de IL215, IL216 en IL217.

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-Lumineszenzdiode)			
Sperrspannung	V_R	6,0	V
Vorwärtsgleichstrom	I_F	60	mA
Verlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	90	mW
Empfänger (Si-Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CEO}	≥ 30	V
Emitter-Kollektor-Sperrspannung	V_{ECO}	7	
Kollektor-Basis-Sperrspannung	V_{CBO}	70	
Verlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	150	mW
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	− 55 ... + 150	°C
Umgebungstemperatur	T_A	− 55 ... + 100	
Löttemperatur (t = 10 s)	T_S	260	
Gesamtverlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	250	mW

Tabel 18/8.2-107: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-Lumineszenzdiode)			
Durchlaßspannung (I_F = 1 mA)	V_F	≤ 1,3	V
Sperrstrom (V_R = 6 V)	I_R	0,1 (≤ 100)	µA
Kapazität (V_R = 0 V)	C_O	100	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	12,5	K/W
Empfänger (Si-Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung (I_{CE} = 1 mA)	V_{CEO}	≥ 30	V
Emitter-Kollektor-Sperrspannung (I_{CE} = 10 µA)	V_{ECO}	10 (≥ 7)	
Kollektor-Emitter-Dunkelstrom (V_{CE} = 5 V, I_F = 0)	I_{CEO}	5 (≤ 50)	nA
Kollektor-Emitter-Kapazität (V_{CE} = 0 V)	C_{CE}	2	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	500	K/W
Optokoppler			
Stromübertragungsverhältnis (I_F = 1 mA, V_{CE} = 5 V)	CTR		
IL 215		50 (≥ 20)	%.
IL 216		80 (≥ 50)	
IL 217		130 (≥ 100)	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (I_F = 1 mA, I_C = 0,1 mA)	$V_{CE\,sat}$	0,4	V
Koppelkapazität	C_K	0,5	pF
Isolationsprüfspannung (t = 1 s)	V_{ISOL}	2500	$V_{AC\,eff}$
Isolationswiderstand	R_{ISOL}	10^{11}	Ω
Wärmewiderstand	R_{thJA}	300	K/W

Tabel 18/8.2-108: Elektrische eigenschappen van de IL215/IL216/IL217.

ILD610(-1, -2, -3, -4)

2 x 2,8 kV, IC/IF = 40 % - 320 %

De ILD610 is een tweekanaals optisch gekoppelde isolator met per kanaal een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder externe basisaansluiting.

De optokoppelaar is leverbaar in vier versies (-1, -2, -3 en -4), die onderling verschillen door de stroomoverdrachtsverhouding (zie tabel 18/8.2-109).

Ze zijn voorzien van een TRansparant IOnen Scherm (TRIOS) en bevinden zich in een 8-pens plastic DIL-behuizing.

Bezeichnung	Symbol	Werte				Einheit
		Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	
(I_F = 10 mA)	I_C/I_F	40...80	63...125	100...200	160...320	%
(I_F = 1 mA)	I_C/I_F	30 (> 13)	45 (> 22)	70 (> 34)	< 56	
Kollektor-Emitter-Reststrom (V_{CE} = 10 V)	I_{CEO}	2 (≤ 50)	2 (≤ 50)	2 (≤ 50)	5 (≤ 100)	nA

Tabel 18/8.2-109: De ILD610 is leverbaar met vier verschillende stroomoverdrachtsverhoudingen.

8.2 LED → transistor

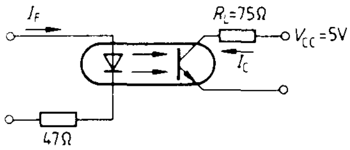
Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-Lumineszenzdiode)			
Sperrspannung	V_R	6	V
Vorwärtsgleichstrom	I_F	60	mA
Vorwärtsstoßstrom ($t_p \leq 10$ µs)	I_{FSM}	1,5	A
Verlustleistung	P_{tot}	100	mW
Empfänger (Si-Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CEO}	70	V
Kollektorstrom	I_C	50	mA
Kollektorspitzenstrom ($t \leq 1$ ms)	I_{CSM}	100	
Verlustleistung	P_{tot}	150	mW
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	– 55 ... + 150	°C
Umgebungstemperatur	T_A	– 55 ... + 100	
Sperrschichttemperatur	T_j	100	
Löttemperatur[1]) (max. 10 s)	T_S	260	
Isolationsprüfspannung[2]) zwischen Sender und Empfänger, bezogen auf Normklima 23/50 DIN 50014	V_{ISOL}	2800	V_{DC}
Isolationswiderstand (V_{IO} = 500 V)	R_{ISOL}	10^{11}	Ω
Bezugsspannung nach DIN 57883, 6.80		500	$V_{AC\ eff}$
Bezugsgleichspannung bzw. VDE 0883, 6.80		600	V_{DC}

Tabel 18/8.2-110: Maximaal toegelaten waarden.

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-Lumineszenzdiode)			
Durchlaßspannung (I_F = 60 mA)	V_F	1,25 (≤ 1,65)	V
Durchbruchspannung (I_R = 10 µA)	V_{BR}	30 (≥ 6)	
Sperrstrom (V_R = 6 V)	I_R	0,01 (≤ 10)	µA
Kapazität (V_R = 0 V; f = 1 MHz)	C_O	25	pF
Empfänger (Si-Fototransistor)			
Kapazität (V_{CE} = 5 V; f = 1 MHz)	C_{CE}	7	pF
Optokoppler			
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (I_F = 10 mA; I_C = 2,5 mA)	$V_{CE\ sat}$	0,25 (≤ 0,4)	V
Koppelkapazität	C_K	0,35	pF

Tabel 18/8.2-111: Elektrische eigenschappen van de ILD610.

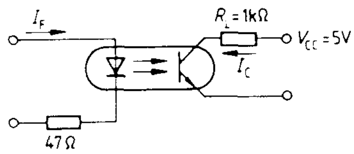
8.2 LED → transistor



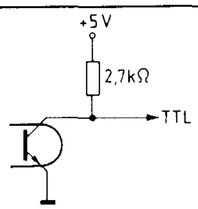
I_F = 10 mA
V_B = 5 V
T_A = 25°C

Gruppe		1	2	3	Einheit
Lastwiderstand	R_L	75	75	75	Ω
Einschaltzeit	t_{ein}	3,0 (≤ 5,6)	3,2 (≤ 5,6)	3,6 (≤ 5,6)	µs
Anstiegszeit	t_r	2,0 (≤ 4,0)	2,0 (≤ 4,0)	2,1 (≤ 4,0)	
Ausschaltzeit	t_{aus}	2,3 (≤ 4,1)	3,1 (≤ 4,1)	3,4 (≤ 4,1)	
Abfallzeit	t_f	2,0 (≤ 3,5)	2,7 (≤ 3,5)	3,1 (≤ 3,5)	
Grenzfrequenz	f_g	250	250	250	kHz

Tabel 18/8.2-112: Schakeltijden bij lineair bedrijf (geen verzadiging).

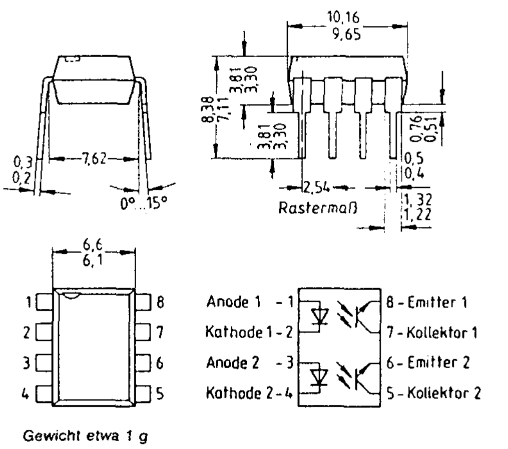


TTL-Pegel werden eingehalten, nicht jedoch TTL-Schaltzeiten



Gruppe		1 I_F = 20 mA	2 I_F = 10 mA	3 I_F = 10 mA	Einheit
Einschaltzeit	t_{ein}	3,0 (≤ 5,5)	4,2 (≤ 8,0)	4,6 (≤ 8,0)	µs
Anstiegszeit	t_r	2,0 (≤ 4,0)	3,0 (≤ 6,0)	3,3 (≤ 6,0)	
Ausschaltzeit	t_{aus}	18 (≤ 40)	23 (≤ 50)	25 (≤ 50)	
Abfallzeit	t_f	11 (≤ 20)	14 (≤ 24)	15 (≤ 24)	
	$V_{CE\ sat}$	0,25 (≤ 0,4)			V

Tabel 18/8.2-113: Schakeltijden bij bedrijf in verzadiging.



Figuur 18/8.2-68: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILD610.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 2800 V
- lineaire stroomoverdracht (CTR): 40 tot 320 % bij 10 mA 13 tot 56 % bij 1 mA
- hoge V_{CE}: 70 V
- kleine koppelcapaciteit
- aansluitingen: 8-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-68)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-110
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-111

8.2 LED → transistor

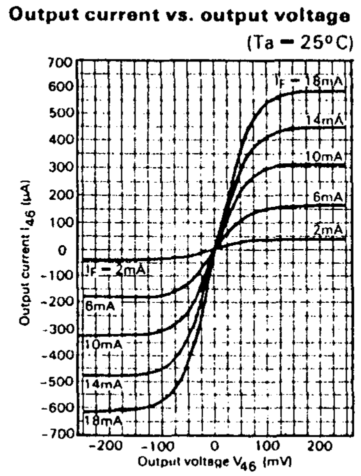
IS610, IS611

2,5 kV, 5 kVdc, FET

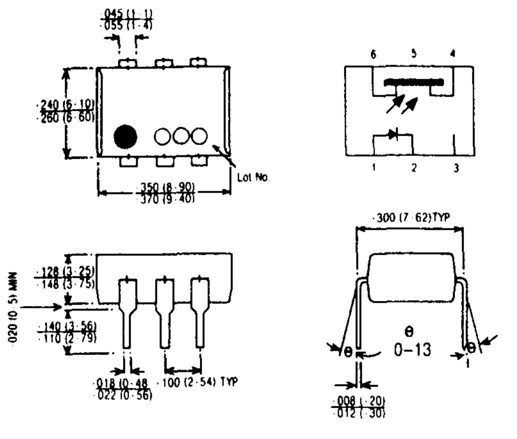
De optisch gekoppelde isolatoren IS610 en IS611 bestaan uit een GaAs infrarood emitterende diode en een symmetrische bilaterale silicium fotodetector (FET). De IS611 heeft een hogere isolatiespanning (5 kV) dan de IS610 (2,5 kV).
Beide isolatoren zijn opgenomen in een 6-pens plastic DIL-behuizing.

Technische gegevens

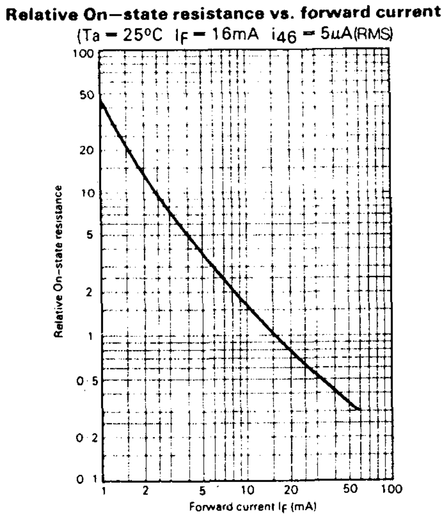
- fabrikant: Isocom
- isolatie: IS610: 2500 V, IS611: 5000 V
- FET-uitgang: $R_{ds(on)}$ max.:
  IS610: 200 Ω
  IS611: 170 Ω
- behuizing en aansluitingen: 6-pens 0,3" DIL (figuur 18/8.2-69)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-114
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-115
  UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-70: Uitgangskarakteristiek van de IS610/IS611.



Figuur 18/8.2-69: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de IS610 en IS611.



Figuur 18/8.2-71: Relatieve ON-weerstand $R_{ds(on)}$ als functie van de ingangsstroom I_F.

8.2 LED → transistor

ILD615, ILQ615 (-1, -2, -3, -4)

dual, quad, 7,5 kV, I_C/I_F = 40 - 320 %

De ILD615 en ILQ615 zijn respectievelijk twee- en vierkanaals optisch gekoppelde isolatoren met in elk kanaal een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor.

Deze isolatoren zijn onderverdeeld in vier groepen met verschillende stroomoverdrachtsverhouding.

De hoge isolatiespanning maakt dat ze geschikt zijn voor aansturing van draaistroom-installaties (380/450 Vac).

Ze zijn opgenomen in standaard plastic DIL-behuizingen, voorzien van TRIOS (TRansparante IOnen Scherm) afscherming.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 7500 V
- bedrijfsspanning: 380/450 Vac
- stroomoverdracht (CTR) bij 10 mA:
  ILD/Q615-1: 40 - 80 %
  ILD/Q615-2: 63 - 125 %
  ILD/Q615-3: 100 - 200 %
  ILD/Q615-4: 160 - 320 %

Storage Temperature .... − 55° C to + 150° C
Operating Temperature .... − 55° C to + 100° C
Lead Soldering Temperature
(1/16 inch (1 · 6mm) from case for 10 seconds) 260° C
Input-to-output Isolation Voltage IS610.......... ± 2500V
IS611.......... ± 5000V

Input Diode

Forward DC Current 60mA
Reverse DC Voltage 6V
Peak forward current (1 µs p.w. 300 pps) 3A
Power dissipation
(derate linearly 2 · 0 mW/°C above 25°C).....150mW

Output Transistor

Breakdown Voltage...............................± 30V
Output Current................................± 100mA
Power Dissipation
(derate linearly 4 · 0mW/°C above 25°C).....300mW

Tabel 18/8.2-114: Maximaal toegelaten waarden.

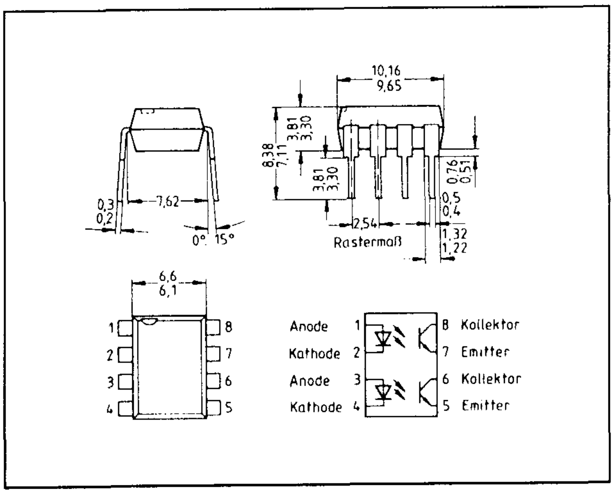
	Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)		1 · 2	1 · 75	Volt	I_F = 16mA
	Reverse Current (I_R)			10	µA	V_R = 6 · 0V
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)	6 · 0			Volt	I_R = 10µA
Output	Breakdown Voltage	30			Volt	I_{46} = 10µA, I_F = 0
	Off-state Resistance (r_{46})	300			M-ohm	V_{46} = 15V, I_F=0
	Off-state Dark Current			50	nA	V_{46} = 15V, I_F=0, T_A=25°C
				50	µA	V_{46} = 15V, I_F=0, T_A=100°C
	Capacitance (C_{46})			15	pF	V_{46} = 0, I_F = 0, f = 1MHz
Coupled	On-state Resistance (r_{46}) IS610			200	ohm	I_F = 16mA, I_{46} =100µA
	IS611			170	ohm	
	Input-to-Output Isolation Resistance (R_{IO})	10^{11}			ohm	V_{IO} = 500V,(note 1)
	Capacitance Input to Output (C_{IO})			2 · 5	pF	f = 1MHz
	Turn-on Time (T_{on})			15	µs	I_F = 16mA, R_L = 50Ω
	Turn-off Time (T_{off})			15	µs	V_{46} = 5V
	Input–to–Output Isolation Voltage IS610	2500			Volt	(note 1)
	IS611	5000			Volt	(note 1)
	Resistance, Non linearity and Asymmetry			0 · 1	%	I_F = 16mA, f = 1KHz, i_{46} = 25µA RMS

Tabel 18/8.2-115: Elektrische eigenschappen van de IS610 en IS611.

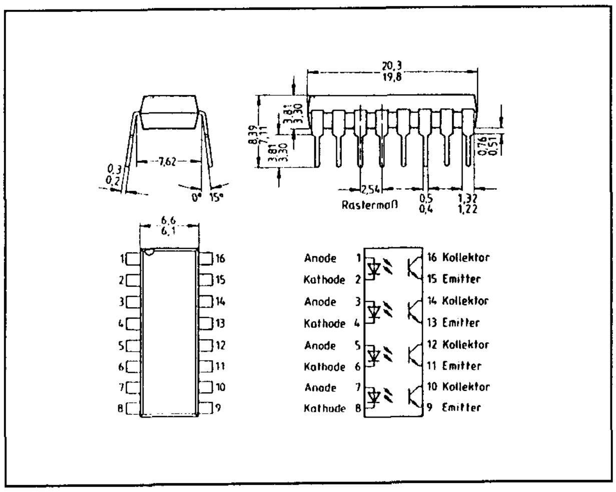
8.2 LED → transistor

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-LED; je Kanal)			
Vorwärtsgleichstrom	I_F	80	mA
Sperrspannung	V_R	6	V
Vorwärtsstoßstrom	I_{FSM}	2,5	A
Verlustleistung (T_A = 25 °C)	P_{tot}	150	mW
Empfänger (Si-Fototransistor; je Kanal)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CEO}	70	V
Emitter-Kollektor-Sperrspannung	V_{ECO}	7	
Kollektorstrom	I_C	50	mA
Kollektorspitzenstrom (t < 1 ms)	I_{CSM}	400	
Verlustleistung (T_A = 25 °C)	P_{tot}	150	mW
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	− 40 ... + 150	°C
Betriebstemperatur	T_{op}	− 40 ... + 100	
Sperrschichttemperatur	T_j	100	
Löttemperatur (Lötstelle > 2 mm vom Gehäuse)	T_S	260	
Verlustleistung ILD 615 ILQ 615	P_{tot}	400 500	mW
Isolationsprüfspannung (1 s) (1 min.)	V_{ISOL}	7500 4420	V_{DC} $V_{AC\,eff}$
Kriechstrecke		≧ 8,2	mm
Luftstrecke		≧ 7,3	
Bezugsspannung nach VDE 0110 bei Isolationsgruppe C		450 380	V_{DC} $V_{AC\,eff}$
Isolationswiderstand	R_{ISOL}	10^{11}	Ω

Tabel 18/8.2-116: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/8.2-72: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILD615.



Figuur 18/8.2-73: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILQ615.

8.2 LED → transistor

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-LED)			
Durchlaßspannung (I_F = 10 mA)	V_F	1,15 (≥ 1; ≤ 1,3)	V
Durchbruchspannung (I_R = 10 µA)	V_{BR}	30 (≥ 6)	
Sperrstrom (V_R = 6 V)	I_R	0,01 (≤ 10)	µA
Kapazität (V_R = 0 V, f = 1 MHz)	C_O	40	pF
Wärmewiderstand (Sperrschicht-Anschluß)	R_{thJA}	750	K/W
Empfänger (Fototransistor)			
Kapazität (V_{CE} = 5 V, f = 1 MHz)	C_{CE}	6,8	pF
Kollektor-Emitter-Reststrom (V_{CE} = 10 V) ILD/ILQ 615-1,-2 ILD/ILQ 615-3,-4	I_{CEO}	 2 (≤ 50) 5 (≤ 100)	nA
Kollektor-Emitter-Spannung (I_{CE} = 0,5 mA)	V_{CEO}	≥ 70	V
Emitter-Kollektor-Spannung (I = 0,1 mA)	V_{ECO}	≥ 7	
Vorwärtsgleichstromverstärkung (V_{CE} = 5 V, I_F = 10 mA)	HFE	450	–
Gesättigte Vorwärtsgleichstromverstärkung (V_{CE} = 0,4 V, I_F = 10 mA)	HFE_{sat}	250	–
Wärmewiderstand (Sperrschicht-Anschluß)	R_{thJA}	500	K/W
Optokoppler			
Stromübertragungsverhältnis Kanal zu Kanal (I_F = 5 mA, V_{CE} = 5 V)	CTRX/ CTRY	1:1 min., 3:1 max.	
Gesättigtes Kollektor-Emitter-Stromübertragungsverhältnis (I_F = 10 mA, V_{CE} = 0,4 V) ILD/ILQ 615-1 ILD/ILQ 615-2 ILD/ILQ 615-3 ILD/ILQ 615-4	$CTR_{CE\,sat}$	 25 40 60 100	%
Kollektor-Emitter-Stromübertragungsverhältnis ILD/ILQ 615-1 (I_F = 10 mA, V_{CE} = 5 V) (I_F = 1 mA, V_{CE} = 5 V) ILD/ILQ 615-2 (I_F = 10 mA, V_{CE} = 5 V) (I_F = 1 mA, V_{CE} = 5 V) ILD/ILQ 615-3 (I_F = 10 mA, V_{CE} = 5 V) (I_F = 1 mA, V_{CE} = 5 V) ILD/ILQ 615-4 (I_F = 10 mA, V_{CE} = 5 V) (I_F = 1 mA, V_{CE} = 5 V)	CTR_{CE}	 40...80 30 (≥ 13) 63...125 45 (≥ 22) 100...200 70 (≥ 34) 160...320 90 (≥ 56)	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (I_F = 10 mA, I_{CE} = 2,5 mA)	$V_{CE\,sat}$	0,25 (≤ 0,4)	V
Isolation			
Gleichtaktstörfestigkeit Ausgang High (V_{CM} = 50 V, R_L = 1 kΩ, I_F = 0 mA)	$\lvert CM_H \rvert$	5000	V/µs
Gleichtaktstörfestigkeit Ausgang Low (V_{CM} = 50 V, R_L = 1 kΩ, I_F = 10 mA)	$\lvert CM_L \rvert$	5000	
Gleichtakt-Koppelkapazität	C_{CM}	0,01	pF
Kapazität (V_{IO} = 0 V, f = 1 MHz)	C_{IO}	≥ 0,8	
Isolationswiderstand (V_{IO} = 500 V)	R_{ISOL}	10^{11} (≥ 5×10^{10})	Ω
Koppelisolation (Kanal zu Kanal)		500	V_{AC}

Tabel 18/8.2-117: Elektrische eigenschappen van de ILD615/ILQ615(-1, -2, -3, -4).

- aansluitingen: ILD615, ILQ615: respectievelijk 8- en 16-pens plastic DIL (figuren 18/8.2-72 en -73)
- TRIOS afscherming
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-116
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-117
- VDE goedgekeurd

ILD621 (GB), ILQ621 (GB)

dual, quad, 7,5 kV, I_C/I_F = 50 %, 100 %

De ILD621 en ILQ621 zijn respectievelijk twee- en vierkanaals optisch gekoppelde isolatoren met per kanaal een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor.

De GB-uitvoering van deze isolatoren heeft een gegarandeerde, hogere stroomoverdrachtsverhouding.

Door de hoge isolatiespanning (7,5 kV) zijn ze geschikt voor toepassing in draaistroominstallaties (380/450 Vac). Ze bevinden zich in standaard plastic DIL-behuizingen, voorzien van TRIOS (TRansparante IOnen Scherm) afscherming.

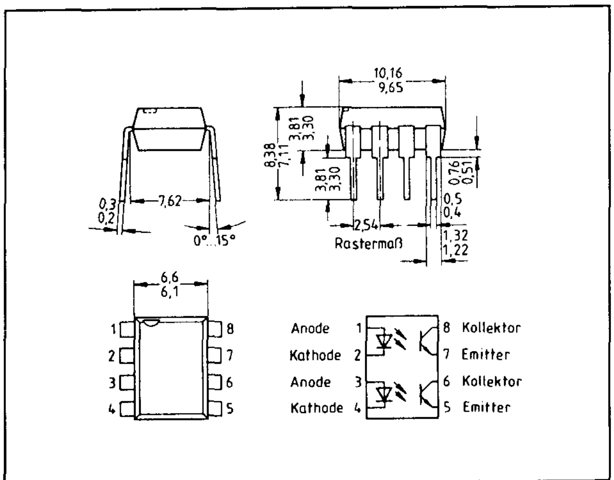
Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 7500 V
- bedrijfsspanning: 380/450 Vac
- minimum stroomoverdracht (CTR) bij I_F = 5 mA:
  ILD/Q621: 50 %
  ILD/Q621 GB: 100 %
- aansluitingen: ILD621 (GB), ILQ621 (GB): respectievelijk 8- en 16-pens plastic DIL (figuren 18/8.2-74 en -75)
- TRIOS afscherming
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-118
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-119
- UL goedgekeurd

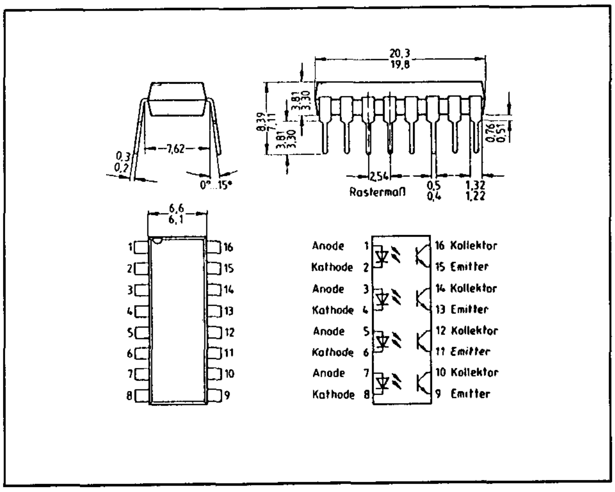
8.2 LED → transistor

Bezeichnung		Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-LED; je Kanal)				
Vorwärtsgleichstrom		I_F	60	mA
Sperrspannung		V_R	6	V
Vorwärtsstoßstrom		I_{FSM}	1,5	A
Verlustleistung (T_A = 25 °C)		P_{tot}	100	mW
Empfänger (Si-Fototransistor; je Kanal)				
Kollektor-Emitter-Sperrspannung		V_{CEO}	70	V
Kollektorstrom		I_C	50	mA
Kollektorspitzenstrom (t< 1 ms)		I_{CSM}	100	
Verlustleistung (T_A = 25 °C)		P_{tot}	150	mW
Optokoppler				
Lagertemperatur		T_{stg}	– 55 ... + 150	°C
Betriebstemperatur		T_{op}	– 55 ... + 100	
Sperrschichttemperatur		T_j	100	
Löttemperatur (Lötstelle > 2 mm vom Gehäuse)		T_S	260	
Verlustleistung	ILD 621/GB ILQ 621/GB	P_{tot}	400 500	mW
Isolationsprüfspannung	(1 s) (1 min.)	V_{ISOL}	7500 4420	V_{DC} $V_{AC\,eff}$
Kriechstrecke			≥ 8,2	mm
Luftstrecke			≥ 7,3	
Bezugsspannung nach VDE 0110 bei Isolationsgruppe C			380 450	$V_{AC\,eff}$ V_{DC}
Isolationswiderstand		R_{ISOL}	10^{11}	Ω

Tabel 18/8.2-118: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/8.2-74: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILD621 (GB).



Figuur 18/8.2-75: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILQ621 (GB).

8.2 LED → transistor

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-LED)			
Durchlaßspannung (I_F = 10 mA)	V_R	1,15 (≥ 1; ≤ 1,3)	V
Durchbruchspannung (I_R = 10 µA)	V_{BR}	30 (≥ 5)	
Sperrstrom (V_R = 6 V)	I_R	0,01 (≤ 10)	µA
Kapazität (V_R = 0 V, f = 1 MHz)	C_O	40	pF
Stromverstärkung (V_{CE} = 5 V, I_F = 10 mA)	HFE	450	–
Gesättigte Stromverstärkung (V_{CE} = 0,4 V, I_F = 10 mA)	HFE_{sat}	250	–
Wärmewiderstand (Sperrschicht-Anschluß)	R_{thJA}	750	K/W
Empfänger (Fototransistor)			
Kapazität (V_{CE} = 5 V, f = 1 MHz)	C_{CE}	6,8	pF
Kollektor-Emitter-Reststrom (V_{CE} = 24 V) (T_A = 85 °C, V_{CE} = 24 V)	I_{CEO}	10 (≤ 100) 2 (≤ 50)	nA µA
Kollektor-Emitter-Sperrspannung (I_{CE} = 0,5 mA)	V_{CEO}	≥ 70	V
Emitter-Kollektor-Sperrspannung (I_E = 0,1 mA)	V_{ECO}	≥ 7	
Wärmewiderstand (Sperrschicht-Anschluß)	R_{thJA}	500	K/W
Optokoppler			
Stromübertragungsverhältnis Kanal zu Kanal (I_F = 5 mA, V_{CE} = 5 V)	CTRX/ CTRY	1:1 min., 3:1 max.	–
Gesättigtes Übertragungsverhältnis (Kollektor-Emitter) (I_F = 1 mA, V_{CE} = 0,4 V) ILD/ILQ 621 ILD/ILQ 621 GB	CTR_{CEsat}	 60 ≥ 30	%
Kollektor-Emitter-Stromübertragungsverhältnis (I_F = 5 mA, V_{CE} = 5 V) ILD/ILQ 621 ILD/ILQ 621 GB	CTR_{CE}	 50...600 100...600	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (I_F = 6 mA, I_{CE} = 2,4 mA) (I_F = 1 mA, I_{CE} = 0,2 mA)	V_{CEsat}	 ≤ 0,4 ≤ 0,4	V
Isolation			
Gleichtaktstörfestigkeit Ausgang High (V_{CM} = 50 V, R_L = 1 kΩ, I_F = 0 mA)	$\|CM_H\|$	5000	V/µs
Gleichtaktstörfestigkeit Ausgang Low (V_{CM} = 50 V, R_L = 1 kΩ, I_F = 10 mA)	$\|CM_L\|$	5000	
Gleichtakt-Koppelkapazität	C_{CM}	0,01	pF
Kapazität (V_{IO} = 0 V, f = 1 MHz)	C_{IO}	≥ 0,8	
Isolationswiderstand (V_{IO} = 500 V)	R_{ISOL}	10^{14} (≥ 5 × 10^{10})	Ω
Koppelisolation (Kanal zu Kanal)		500	V_{AC}

Tabel 18/8.2-119: Elektrische eigenschappen van de ILD621/ILQ621 (GB).

8.2 LED → transistor

ISP321, ISP521, ISP621

single, dual, quad, 5 kVrms, 2,5 kVrms, I_C/I_F = 600 % max

De optisch gekoppelde isolatoren uit de ISP321, ISP521 en ISP621-familie bevatten per kanaal een infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder basisaansluiting en zijn opgenomen in ruimtebesparende DIL-behuizingen. De ISP321 heeft een hoge BV_{CEO} (80 V min.) en een hoge isolatiespanning (5000 Vrms) tussen in- en uitgang.

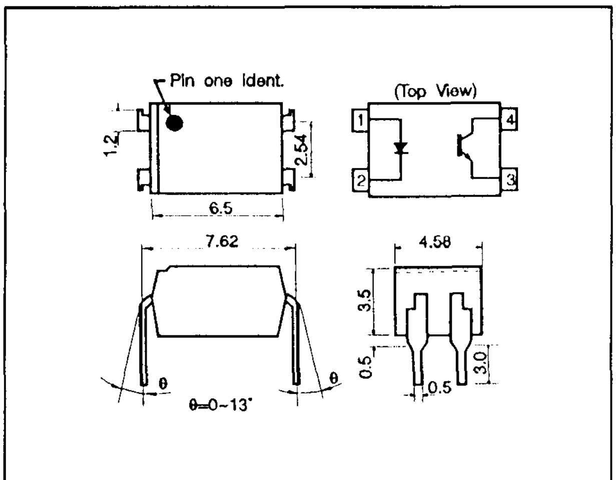
De ISP521 heeft een BV_{CEO} van 55 V en een isolatiespanning van 5000 Vrms.

Bij de ISP621 zijn BV_{CEO} = 55 V en V-isolatie = 2500 Vrms.

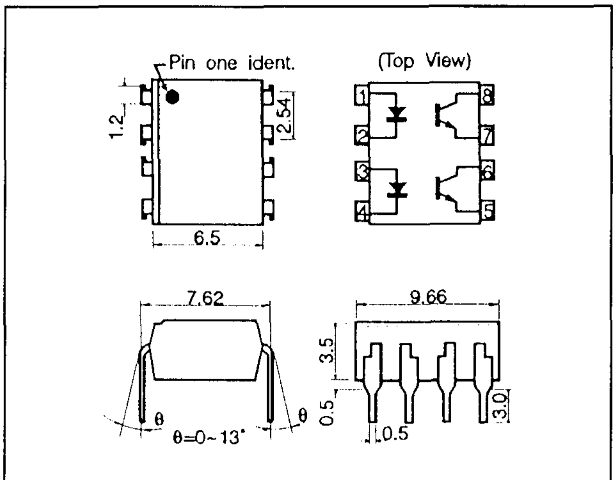
Alle typen hebben een CTR_{min} van 50 % en zijn in 1-, 2- en 4-kanaals uitvoering leverbaar (toevoegingen respectievelijk -1, -2, -4). Bovendien zijn hogere stroomoverdrachtsverhoudingen mogelijk (toevoeging -GB: min. 100 %, -BL: min. 200 %). Deze isolatoren zijn zeer geschikt voor gebruik in computerterminals, meetinstrumenten en industriële besturingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Isocom
- isolatie:
  ISP321, ISP521: 5000 Vrms
  ISP621: 2500 Vrms
- behuizingen en aansluitingen: verkorte 6-, 8- en 16-pens plastic DIL, (figuren 18/8.2-76, -77 en -78)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-120
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-121
- stroomoverdracht CTR: 50 % (100, 200 %) tot 600 %



Figuur 18/8.2-76: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de 1-kanaals ISP321/521/621-1.



Figuur 18/8.2-77: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de 2-kanaals ISP321/521/621-2.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (25°C unless stated)	
Storage Temperature	-55°C to +125°C
Operating Temperature	-30°C to +100°C
Lead Soldering Temperature	260°C
(1/16 inch (1.6mm) from case for 10seconds)	
Input Diode	
Forward D.C. Current	50mA
Reverse D.C. Voltage	6V
Peak forward current	1A (Note 2)
Power Dissipation	70mW
Output Transistor	
Collector-Emitter Voltage BV_{CEO}	See detailed spec.
Emitter-Collector Voltage BV_{ECO}	6V
Power Dissipation	150mW
Package	
Total power dissipation	200mW

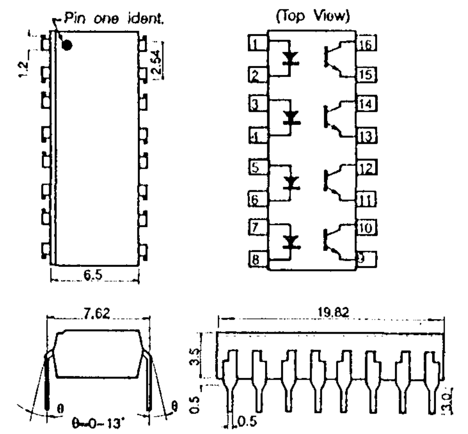
Tabel 18/8.2-120: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

PARAMETER		MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	CONDITIONS
Forward Voltage	V_F	1.0	1.15	1.3	V	I_F = 10mA
Reverse Voltage	V_R	5.0			V	I_R = 10uA
Reverse Current	I_R			10	uA	V_R = 5V
Collector-Emitter Breakdown	BV_{CEO}					
ISP321		80			V	I_C = 0.5mA
ISP521, ISP621		55			V	I_C = 0.5mA
Emitter- Collector Breakdown	BV_{ECO}	7			V	I_E = 100uA
Collector-emitter dark current	I_{CEO}			100	nA	V_{CEO} = 24V
Current Transfer Ratio	CTR	50		600	%	I_F = 5mA V_{CE} = 5V
-CTR selection available						
-GB		100		600	%	
-BL		200		600	%	
Collector-emitter saturation Voltage	V_{CE}(sat)			0.4	V	I_F = 8mA I_C = 2.4mA
Input-Output Isolation Voltage	V_{ISO}					
ISP321		5000			V(rms)	
ISP621		5000			V(rms)	
ISP521		2500			V(rms)	
Input-Output Isolation Resistance	R_{ISO}	5×10^{10}			Ohms	$V_{I\text{-}o}$ = 500V
Output rise time	t_r		4	18	uS	V_{CE} = 2V I_C = 2mA
Output fall time	t_f		3	18	uS	R_L = 100R

Tabel 18/8.2-121: Elektrische eigenschappen van de ISP321/521/621.

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-78: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de 4-kanaals ISP321/521/621-4.

ISP817, ISP827, ISP847

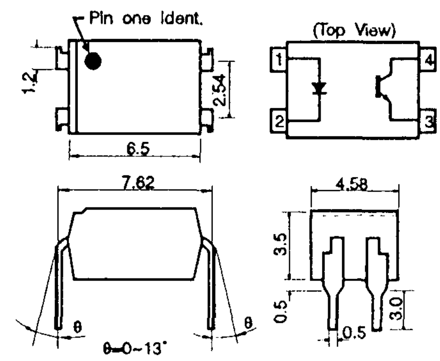
single, dual, quad, 5 kVrms, IC/IF = 600 % max.

De optisch gekoppelde isolatoren ISP817, ISP827 en ISP847 hebben per kanaal een infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder externe basisaansluiting. De ISP817 is een éénkanaals type, de ISP827 heeft 2 kanalen en de ISP847 natuurlijk 4. Alle typen zijn opgenomen in ruimtebesparende DIL-behuizingen en hebben een CTR van minimaal 50 %, terwijl ook andere stroomoverdrachtsverhoudingen mogelijk zijn: GB-type: min. 100 %, BL-type: min. 200 %).

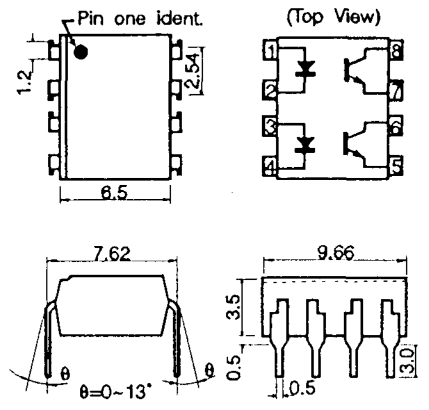
Ook deze isolatoren zijn zeer geschikt voor gebruik in computerterminals, meetinstrumenten en industriële besturingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Isocom
- isolatie: 5000 Vrms
- behuizingen en aansluitingen: verkorte 6-, 8- en 16-pens plastic DIL, (figuren 18/8.2-79, -80 en -81)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-122
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-12
- stroomoverdracht CTR: 50 % (100, 200 %) tot 600 %

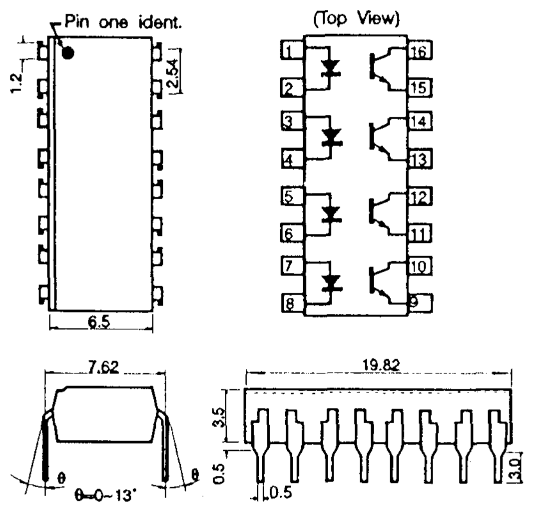


Figuur 18/8.2-79: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van het 1-kanaals type ISP817.



Figuur 18/8.2-80: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de 2-kanaals ISP827.

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-81: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van het 4-kanaals type ISP847.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (25°C unless stated)

Storage Temperature	-55°C to +125°C
Operating Temperature	-30°C to +100°C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch (1.6mm) from case for 10seconds)	260°C.
Input Diode	
Forward D.C. Current	50mA
Reverse D.C. Voltage	6V
Peak forward current	1A (Note 2)
Power Dissipation	70mW
Output Transistor	
Collector-Emitter Voltage BV_{CEO}	35V
Emitter-Collector Voltage BV_{ECO}	6V
Power Dissipation	150mW
Package	
Total power dissipation	200mW

Tabel 18/8.2-122: Maximaal toegelaten waarden.

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Conditions
Forward Voltage	V_F		1.2	1.4	V	I_F = 20mA
Reverse Voltage	V_R	6.0			V	I_R = 10uA
Reverse Current	I_R			10	uA	V_R = 4V
Collector-Emitter Breakdown	BV_{CEO}	35			V	I_C = 1mA
Emitter-Collector Breakdown	BV_{ECO}	5			V	I_E = 100uA
Collector-Emitter dark current	I_{CEO}			100	nA	V_{CEO} = 20V
Current Transfer Ratio	CTR					
ISP817(27,47)		50		600	%	I_F = 5mA
ISP817(27,47)-GB		100		600	%	V_{CE} = 5V
ISP817(27,47)-BL		200		600	%	
Collector-Emitter saturation Volts.	$V_{CE}(sat)$		0.1	0.2	V	I_F = 20mA, I_C = 1mA
Input-Output Isolation Voltage	V_{ISO}	5000			V(rms)	
Input-Output Isolation Resistance	R_{ISO}	$5x10^{10}$			Ohms	V_{I-O} = 500V
Output rise time.	t_r		4	18	uS	V_{CE} = 2V
Output fall time.	t_f		3	18	uS	I_C = 2mA, R_L = 100R

Tabel 18/8.2-123: Elektrische eigenschappen van de ISP817/827/847.

8.2 LED → transistor

K102P

4,4 kV, Ic/IF = 60 % typ.

De K102P is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De temperatuurscoëfficiënt van de CTR van deze isolator is zeer laag (zie figuur 18/8.2-83), zodat analoge toepassingen voor de hand liggen.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- isolatie: 4400 V
- koppelcapaciteit: 0,3 pF
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-82)
- stroomoverdracht (CTR) 60 % typ.
- geringe temperatuurscoëfficiënt op de CTR
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-124
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-125
- testklasse 25/100/21 DIN 40045

Absolute maximum ratings

Emitter			
Reverse voltage	V_R	5	V
Forward current	I_F	50	mA
Forward surge current $\frac{t_p}{T} \leq 10$ µs	I_{FSM}	1.5	A
Power dissipation $T_{amb} \leq 25$ °C	P_V	120	mW
Junction temperature	T_j	125	°C
Detector			
Collector base voltage	V_{CBO}	50	V
Collector emitter voltage	V_{CEO}	32	V
Emitter collector voltage	V_{ECO}	7	V
Collector current	I_C	50	mA
Peak collector current $\frac{t_p}{T} = 0.5$, $t_p \leq 10$ ms	I_{CM}	100	mA
Power dissipation $T_{amb} = 25$ °C	P_V	130	mW
Junction temperature	T_j	125	°C
Coupled device			
DC isolation test voltage $t = 1$ min.	V_{is}	4.4	V
Total power dissipation $T_{amb} \leq 25$ °C	P_{tot}	250	mW
Ambient temperature range	T_{amb}	−55...+100	°C
Storage temperature range	T_{stg}	−55...+125	°C
Soldering temperature 2 mm from case, $t \leq 10$ s	T_{sd}	260	°C

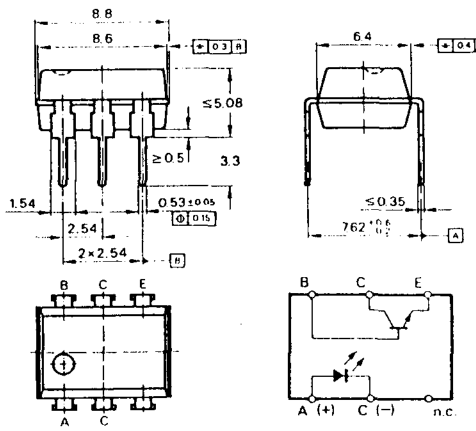
Tabel 18/8.2-124: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

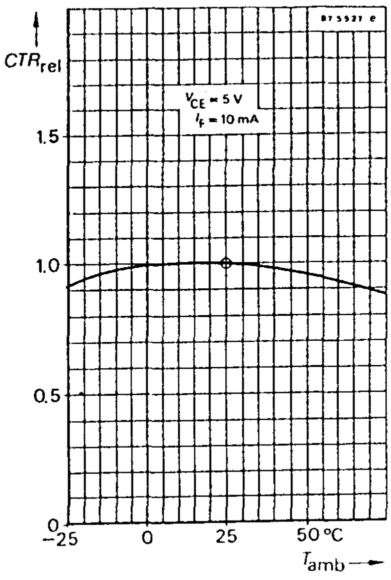
Electrical characteristics $T_{amb} = 25\ °C$			Min.	Typ.	Max.	
Emitter						
Forward voltage $I_F = 50$ mA		V_F		1.25	1.6	V
Breakdown voltage $I_R = 100\ \mu A$		$V_{(BR)}$	5			V
Junction capacitance $V_R = 0$, $f = 1$ MHz		C_j		50		pF
Detector						
Collector emitter breakdown voltage $I_C = 1$ mA		$V_{(BR)CEO}$	32			V
Collector dark current $V_{CE} = 20$ V, $I_F = 0$, $E = 0$		I_{CEO}			200	nA
$V_{CE} = 10$ V, $I_F = 0$, $E = 0$		I_{CEO}			50	nA
$V_{CB} = 10$ V, $I_F = 0$, $E = 0$		I_{CBO}			20	nA
Collector emitter saturation voltage $I_C = 1$ mA, $I_F = 10$ mA		V_{CEsat}			0.3	V
Coupled device						
DC isolation test voltage $t = 1$ min		V_{is}	4.4			kV
Isolation resistance $V_{IO} = 1$ kV, 40% relative humidity		R_{is}		10^{12}		Ω
Collector current $V_{CE} = 5$ V, $I_F = 10$ mA	K 102 P1	I_C	2	6		mA
	K 102 P2	I_C	4		8	mA
	K 102 P3	I_C	6.2		12.5	mA
$I_F = 2$ mA	K 102 P2	I_C	0.4		1	mA
	K 102 P3	I_C	0.5		1.2	mA
Current transfer ratio $V_{CE} = 5$ V, $I_F = 10$ mA	K 102 P1	CTR	20	60		%
	K 102 P2	CTR	40		80	%
	K 102 P3	CTR	62		125	%
$I_F = 2$ mA	K 102 P2	CTR	20		50	%
	K 102 P3	CTR	25		60	%
Cut-off frequency $V_{CE} = 5$ V, $I_F = 10$ mA, $R_L = 100\ \Omega$		f_g		110		kHz
Coupling capacitance $f = 1$ MHz		C_k		0.3		pF
Switching characteristics $V_S = 5$ V, $I_C = 5$ mA, $R_L = 100\ \Omega$,						
Delay time		t_d		4.0		µs
Rise time		t_r		7.0		µs
Turn-on time		t_{on}		11.0		µs
Storage time		t_s		0.3		µs
Fall time		t_f		6.7		µs
Turn-off time		t_{off}		7.0		µs
$V_S = 5$ V, $I_F = 10$ mA, $R_L = 1$ kΩ,						
Turn-on time		t_{on}		25		µs
Turn-off time		t_{off}		42.5		µs

Tabel 18/8.2-125: Elektrische eigenschappen van de K102P.

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-82: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de K102P.

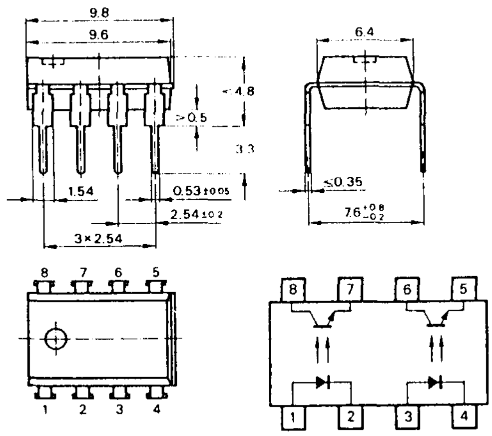


Figuur 18/8.2-83: De temperatuurscoëfficiënt van de CTR.

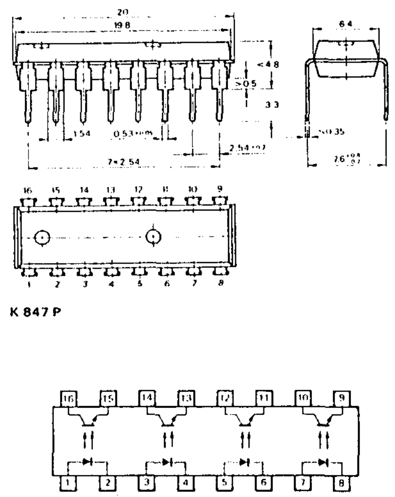
K827P, K847P

dual, quad, 2,5 kV, I_C/I_F = 100 % typ.

De K827P is een tweekanaals en de K847P een vierkanaals optisch gekoppelde isolator met per kanaal een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder externe basisaansluitingen. Deze isolatoren hebben een lage temperatuurscoëfficiënt van de CTR (zie figuur 18/8.2-86), zodat ze zeer geschikt zijn voor analoge toepassingen.



Figuur 18/8.2-84: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de K827P.



Figuur 18/8.2-85: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de K847P.

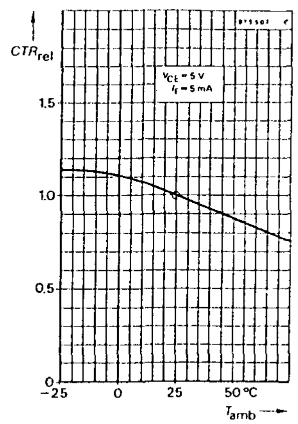
8.2 LED → transistor

Absolute maximum ratings for single coupled system			
Emitter			
Reverse voltage	V_R	6	V
Forward current	I_F	60	mA
Forward surge current $t_p \leqq 10\ \mu s$	I_{FSM}	1.5	A
Power dissipation $T_{amb} \leqq 25\ °C$	P_V	100	mW
Junction temperature	T_j	125	°C
Detector			
Collector-Emitter voltage	V_{CEO}	70	V
Emitter-Collector voltage	V_{ECO}	7	V
Collector current	I_C	50	mA
Peak collector current $\frac{t_p}{T} = 0{,}5,\ t_p \leqq 10$ ms	I_{CM}	100	mA
Power dissipation $T_{amb} \leqq 25\ °C$	P_V	150	mW
Junction temperature	T_j	125	°C
Coupled device			
DC isolation test voltage	V_{is}	2.5	kV
Total power dissipation $T_{amb} \leqq 25\ °C$	P_{tot}	250	mW
Ambient temperature range	T_{amb}	−40...+100	°C
Storage temperature range	T_{stg}	−55...+125	°C
Soldering temperature 2 mm from case, $t \leqq 10$ s	T_{sd}	260	°C

Tabel 18/8.2-126: Maximaal toegelaten waarden.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- isolatie: 2500 V
- koppelcapaciteit: 0,3 pF
- aansluitingen:
  K827P: 8-pens (figuur 18/8.2-84)
  K847P: 16-pens plastic DIL
  (figuur 18/8.2-85)
- stroomoverdracht (CTR) 100 % typ.
- geringe temperatuurscoëfficiënt op de CTR
- maximaal toegelaten waarden:
  tabel 18/8.2-126
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-127
- testklasse 25/100/21 DIN 40045



Figuur 18/8.2-86: De temperatuurscoëfficiënt van de CTR.

8.2 LED → transistor

Electrical characteristics for single coupled system, $T_{amb} = 25$ °C		Min.	Typ.	Max.	
Emitter					
Forward voltage $I_F = 50$ mA	V_F		1.25	1.6	V
Breakdown voltage $I_R = 100$ µA	$V_{(BR)}$	5			V
Detector					
Collector-Emitter breakdown voltage $I_C = 1$ mA	$V_{(BR)CEO}$	70			V
Emitter-Collector breakdown voltage $I_E = 100$ µA	$V_{(BR)ECO}$	7			V
Collector dark current $V_{CE} = 20$ V, $I_F = 0$, $E = 0$	I_{CEO}			100	nA
Coupled device					
DC isolation test voltage $t = 2$ s	V_{is}	2.5			kV
Isolation resistance $V_{IO} = 1000$ V, 40% rel. hunidity	R_{is}	10^9	10^{12}		Ω
Collector current $I_F = 5$ mA, $V_{CE} = 5$ V	I_C	2.5	5	30	mA
$I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 5$ V	I_C	6	12		mA
Current transfer ratio $I_F = 5$ mA, $V_{CE} = 5$ V	CTR	50	100	600	%
Collector-Emitter saturation voltage $I_F = 10$ mA, $I_C = 1$ mA	$V_{CE\,sat}$			0.3	V
Cut-off frequency $I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 5$ V, $R_L = 100$ Ω	f_c		100		kHz
Coupling capacitance $f = 1$ MHz	C_k		0,3		pF
Switching characteristics $V_S = 5$ V, $I_C = 2$ mA, $R_L = 100$ Ω,					
Delay time	t_d		3.0		µs
Rise time	t_r		3.0		µs
Turn-on time	t_{on}		6.0		µs
Storage time	t_s		0.3		µs
Fall time	t_f		4.7		µs
Turn-off time	t_{off}		5.0		µs
$V_S = 5$ V, $I_F = 10$ mA, $R_L = 1$ kΩ,					
Turn-on time	t_{on}		9		µs
Turn-off time	t_{off}		18		µs

Tabel 18/8.2-127: Elektrische eigenschappen van de K827P/847P.

MCT2, MCT2E

1,5 kV, 3,55 kV, TTL-compatibel, 5 µs

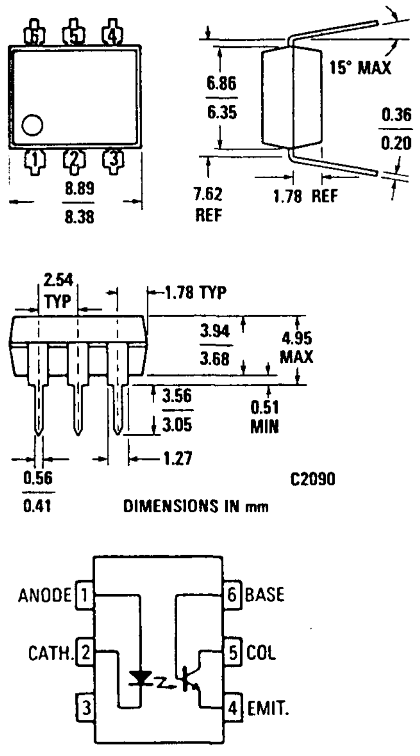
De optisch gekoppelde isolator MCT2 en het verbeterde type MCT2E hebbén een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor die is voorzien van een externe basisaansluiting. De MCT2E heeft een hogere isolatiespanning, maar is verder identiek aan de MCT2. Beide isolatoren bevinden zich in een standaard 6-pens plastic

8.2 LED → transistor

DIL-behuizing en zijn TTL-compatibel. Mogelijke toepassingen zijn onder andere: telefoon/telegraaf ontvanger, logika/logika isolator, relais contact-monitor, twisted pair ontvanger, hoogfrequent terugkoppeling in gestabiliseerde voedingen.

Technische gegevens

- fabrikanten: Texas Instruments, Quality Technologies (General Instrument), Philips, Isocom
- isolatiespanning:
  MCT2: 1500 V
  MCT2E: 3550 kV
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-87)
- stroomoverdracht (CTR) 60 % typ.
- TTL compatibel
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-128
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-129
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-87: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCT2(E).

absolute maximum ratings at 25 °C free-air temperature (unless otherwise noted)

Input-to-Output Voltage: MCT2	± 1.5 kV
MCT2E	± 3.55 kV
Collector-Base Voltage	70 V
Collector-Emitter Voltage (See Note 1)	30 V
Emitter-Collector Voltage	7 V
Emitter-Base Voltage	7 V
Input-Diode Reverse Voltage	3 V
Input-Diode Continuous Forward Current	60 mA
Input-Diode Peak Forward Current ($t_W \leq 1$ ns, PRF $\leq$ 300 Hz)	3 A
Continuous Power Dissipation at (or below) 25 °C Free-Air Temperature	
Infrared-Emitting Diode (See Note 2)	200 mW
Phototransistor (See Note 2)	200 mW
Total, Infrared-Emitting Diode plus Phototransistor (See Note 3)	250 mW
Operating Free-Air Temperature Range	− 55 °C to 100 °C
Storage Temperature Range	− 55 °C to 150 °C
Lead Temperature 1,6 mm (1/16 inch) from Case for 10 Seconds	260 °C

NOTES: 1. This value applies when the base-emitter diode is open-circuited.
2. Derate linearly to 100 °C free-air temperature at the rate of 2.67 mW/°C.
3. Derate linearly to 100 °C free-air temperature at the rate of 3.33 mW/°C.

Tabel 18/8.2-128: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

electrical characteristics at 25 °C free-air temperature

PARAMETER			TEST CONDITIONS		MCT2, MCT2E MIN	TYP	MAX	UNIT
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage		I_C = 10 μA, I_E = 0, I_F = 0		70			V
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage		I_C = 1 mA, I_B = 0, I_F = 0		30			V
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage		I_E = 100 μA, I_B = 0, I_F = 0		7			V
I_R	Input Diode Static Reverse Current		V_R = 3 V				10	μA
$I_{C(on)}$	On-State Collector Current	Phototransistor Operation	V_{CE} = 10 V, I_F = 10 mA, I_B = 0		2	5		mA
		Photodiode Operation	V_{CB} = 10 V, I_F = 10 mA, I_E = 0			20		μA
$I_{C(off)}$	Off-State Collector Current	Phototransistor Operation	V_{CE} = 10 V, I_F = 0 I_B = 0			1	50	nA
		Photodiode Operation	V_{CB} = 10 V, I_F = 0, I_E = 0			0.1	20	
h_{FE}	Transistor Static Forward Current Transfer Ratio		V_{CE} = 5 V, I_C = 100 μA, I_F = 0	MCT2		250		
				MCT2E	100	300		
V_F	Input Diode Static Forward Voltage		I_F = 20 mA			1.25	1.5	V
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage		I_C = 2 mA, I_F = 16 mA, I_B = 0			0.25	4	V
r_{IO}	Input-to-Output Internal Resistance		V_{in-out} = ± 1.5 kV for MCT2 ± 3.55 kV for MCT2E See Note 4		10^{11}			Ω
C_{io}	Input-to-Output Capacitance		V_{in-out} = 0, f = 1 MHz, See note 4			1		pF

NOTE 4: These parameters are measured between both input-diode leads shorted together and all the phototransistor leads shorted together.

switching characteristics at 25 °C free-air temperature

PARAMETER			TEST CONDITIONS	MCT2, MCT2E MIN	TYP	MAX	UNIT
t_r	Rise Time	Phototransistor Operation	V_{CC} = 10 V, $I_{C(on)}$ = 2 mA, R_L = 100 Ω, See Test Circuit A of Figure 1		5		μs
t_f	Fall Time						
t_r	Rise Time	Photodiode Operation	V_{CC} = 10 V, $I_{C(on)}$ = 20 μA, R_L = 1 kΩ, See Test Circuit B of Figure 1		1		μs
t_f	Fall Time						

Tabel 18/8.2-129: Elektrische eigenschappen van de MCT2, MCT2E.

MCT4, MCT4R

1 kV, 2 μs

De MCT4 is een standaard 4-draads TO-18 behuizing met daarin een optisch gekoppelde isolator, bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder basisaansluiting. De MCT4R voldoet geheel aan militaire specificaties (MIL-STD-883C, class B) en is verder identiek aan de MCT4.

Technische gegevens

- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)
- isolatiespanning: 1000 Vdc
- isolatieweerstand: 10^{11} Ω bij 500 V
- aansluitingen: hermetisch gesloten 4-draads TO-18 (figuur 18/8.2-88)
- stroomoverdracht (CTR) 35 % typ.
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-130
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-131

8.2 LED → transistor

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Storage temperature — -65°C to 150°C
Operating temperature — -55°C to 125°C
Lead soldering time @ 260°C - 10.0 seconds

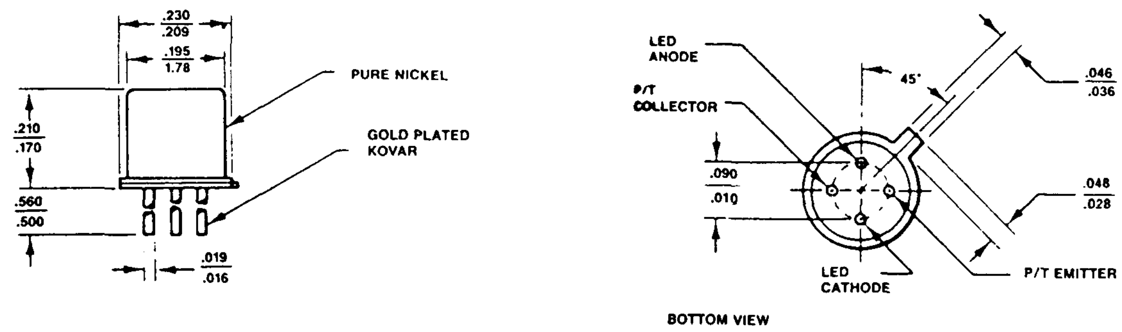
LED(GaAs Diode)		DETECTOR (Silicon phototransistor)	
Power dissipation @ 25°C ambient	90 mW	Power dissipation @ 25°C ambient	200 mW
Derate linearly from 25°C	1.2 mW/°C	Derate linearly from 25°C	2.67 mW/°C
Continuous forward current	40 mA	Collector-emitter breakdown voltage (BV_{CEO})	30 volts
Reverse voltage	3.0 volts	Emitter-collector breakdown voltage (BV_{ECO})	7.0 volts
Peak forward current (1 µs pulse, 300 pps)	3.0 A	ISOLATION VOLTAGE	1000 VDC
Total power dissipation	250 mW		
Derate linearly from 25°C	3.3 mW/°C		

Tabel 18/8.2-130: Maximaal toegelaten waarden.

ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS (25°C Free Air Temperature Unless Otherwise Specified)

CHARACTERISTICS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
Emitter					
Forward voltage		1.3	1.5	V	I_F=40 mA
Reverse current		.15	10	µA	V_R=3.0 V
Capacitance		150		pF	V=0
Detector					
BV_{CEO}	30			V	I_C=1.0 mA, I_F=0
BV_{ECO}	7	12		V	I_E = 100 µA, I_F = 0
I_{CEO}(Dark)		5	50	nA	V_{CE}=10 V, I_F=0
Capacitance collector-emitter		2		pF	V_{CE}=0
Coupled					
DC current transfer ratio	15	35		%	I_F=10 mA, V_{CE}=10 V
Breakdown voltage	1000	1500		VDC	t = 1 second
Resistance emitter-detector	10^{11}	10^{12}		ohms	V = 500 VDC
$V_{CE(SAT)}$		0.1		V	I_C=500µA, I_F= 10 mA
		0.2	0.5	V	I_C=2 mA, I_F=50 mA
Capacitance LED to detector		1.8		pF	
Bandwidth (see figure 5)		300		kHz	Note 2
Rise time and fall time (see operating schematic)		2		µs	I_C=2 mA, V_{CE}=10 V Note 3

Tabel 18/8.2-131: Elektrische eigenschappen van de MCT4 (MCT4R identiek, maar dan militair getest).



Figuur 18/8.2-88: Aansluitgegevens en afmetingen in inch van de MCT4(R).

8.2 LED → transistor

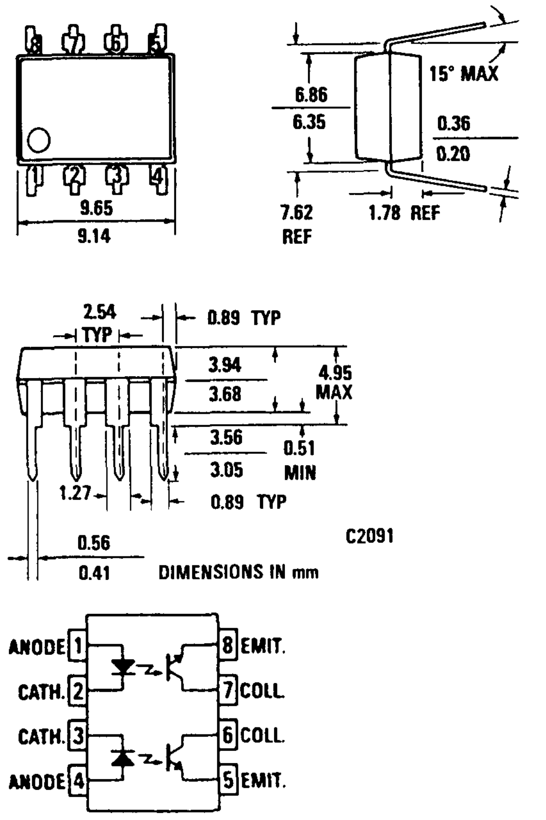
MCT6, MCT61, MCT62, MCT66

dual, 2,5 kVrms

De tweekanaals optisch gekoppelde isolatoren van de MCT6X-familie hebben per kanaal een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder externe basisaansluiting. De leden van deze familie verschillen van elkaar in stroomoverdrachtsverhouding (zie elektrische eigenschappen, tabel 18/8.2-133). De afmetingen van de 8-pens DIL-behuizing zijn zodanig dat twee behuizingen samen in één 16-pens voetje passen. De isolatoren kunnen onder andere worden gebruikt als galvanische scheiding tussen het lichtnet en besturingslogika, logika/triac isolator, telefoon/telegraaf ontvanger, relais contact-monitor en terugkoppeling in gestabiliseerde voedingen.

Technische gegevens

- fabrikanten: Quality Technologies (General Instrument), Isocom
- isolatiespanning: 2500 Vrms
- aansluitingen: 8-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-89)
- vier verschillende stroomoverdrachten (minimaal):
  MCT6: 20 %
  MCT61: 50 %
  MCT62: 100 %
  MCT66: 6 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-132
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-133
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-89: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCT6, MCT61, MCT62, MCT66.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Storage temperature	−55°C to 150°C
Operating temperature	−55°C to 100°C
Lead temperature	(soldering, 10 sec.) 250°C
TOTAL INPUT	
Power dissipation at 25°C ambient	100 mW
Derate linearly from 25°C	1.3 mW/°C
COUPLED	
Input to output breakdown voltage	2500 volts V_{RMS}
Total package power dissipation @ 25°C ambient	400 mW
Derate linearly from 25°C	5.33 mW/°C
INPUT DIODE (each channel)	
Forward current	60 mA
Reverse voltage	3.0 V
Peak forward current (1 μs pulse, 300 pps)	3 A
OUTPUT TRANSISTOR (each channel)	
Power dissipation @ 25°C ambient	150 mW
Derate linearly from 25°C	2 mW/°C
Collector current	30 mA

Tabel 18/8.2-132: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

CHARACTERISTICS	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITION
INPUT DIODE						
Rated forward voltage	V_F		1.25	1.50	V	$I_F=20$ mA
Reverse voltage	V_R	3.0	25		V	$I_R=10$ μA
Reverse current	I_R		.001	10	μA	$V_R=3.0$ V
Junction capacitance	C_J		50		pF	$V_F=0$ V
OUTPUT TRANSISTOR ($I_F=0$)						
Breakdown voltage, collector to emitter	BV_{CEO}	30	85		V	$I_C=1.0$ mA
Breakdown voltage, emitter to collector	BV_{ECO}	6	13		V	$I_E=100$ μA
Leakage current, collector to emitter	I_{CEO}		5	100	nA	$V_{CE}=10$ V
Capacitance collector to emitter	C_{CE}		8		pF	$V_{CE}=0$ V
COUPLED						
DC current transfer ratio (I_C/I_F)=CTR MCT6		20			%	$V_{CE}=10$ V, $I_F=10$ mA
MCT61		50			%	$V_{CE}=5$ V, $I_F=5$ mA
MCT62		100			%	$V_{CE}=5$ V, $I_F=5$ mA
MCT66		6			%	$V_{CE}=10$ V, $I_F=10$ mA
Saturation voltage–collector to emitter MCT6, 61, 62	$V_{CE\ (SAT)}$		0.2	0.4	V	$I_C=2$ mA, $I_F=16$ mA
MCT66			0.2	0.4	V	$I_C=2$ mA, $I_F=40$ mA
SWITCHING TIMES, OUTPUT TRANSISTOR						
Non-saturated rise time, fall time (Note 3)			2.4		μs	$I_C=2$ mA, $V_{CE}=10$ V, $R_L=100\Omega$
Non-saturated rise time, fall time (Note 3)			15		μs	$I_C=2$ mA, $V_{CE}=10$ V, $R_L=1K\Omega$
Saturated turn-on time (from 5.0V to 0.8V)			5		μs	$R_L=2K\Omega$, $I_F=40$ mA
Saturated turn-off time (from saturation to 2.0V)			25		μs	$R_L=2K\Omega$, $I_F=40$ mA
Bandwidth B_W			150		kHz	$I_C=2$ mA, $V_{CC}=10$ V, $R_L=100\Omega$
Isolation voltage	$BV_{(I-O)}$	2500			V_{RMS}	t=1 minute
Isolation resistance MCT6X—	$R_{(I-O)}$	10^{11}	10^{12}		Ω	$V_{I-O}=500$ VDC
Breakdown voltage—channel-to-channel MCT6X			500		VDC	Relative humidity=40% f=1 MHz
Capacitance between channels			0.4		pF	

Tabel 18/8.2-133: Elektrische eigenschappen van de MCT6/61/62/66.

MCT26

2,5 kV, 2 μs

De optisch gekoppelde isolator MCT26 bevat een GaAs infrarood emitterende diode en een van een externe basisaansluiting voorziene NPN silicium fototransistor. De MCT26 bevindt zich in een standaard 6-pens plastic DIL-behuizing. Toepassingen zijn onder andere: logika/logika isolator, telefoon/telegraaf-ontvanger, relais contactmonitor en twisted pair lijnontvanger.

Technische gegevens

- fabrikanten: Quality Technologies (General Instrument), Philips
- isolatiespanning: 2500 Vdc
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-90)
- stroomoverdracht (CTR) 14 % typ.
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-134
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-135
- UL goedgekeurd

8.2 LED → transistor

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Storage Temperature -55°C to 150°C
Operating temperature -55°C to 100°C
Lead temperature (Soldering, 10 sec) 260°C

Input Diode
- Forward current . . . . 60 mA
- Reverse voltage . . . . 3.0 V
- Peak forward current (1 µs pulse, 300 pps) . . . . 3.0 A
- Power dissipation at 25°C ambient . . . . 200 mW
- Derate linearly from 25°C . . . . 2.6 mW/°C

Output Transistor
- Power Dissipation at 25°C ambient . . . . 200 mW
- Derate linearly from 25°C . . . . 2.6 mW/°C

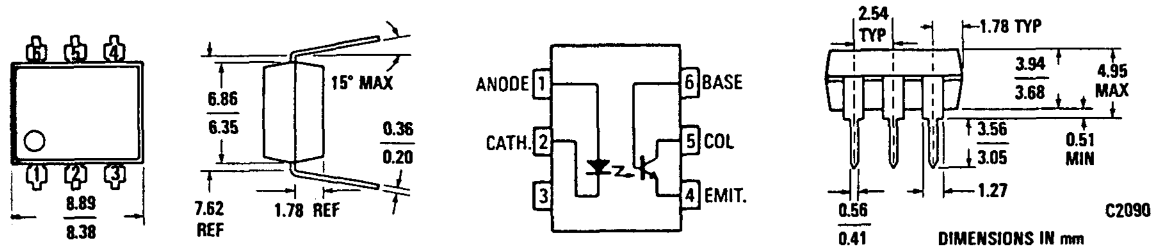
Input to output voltage . . . . 1500 volts
Total package power dissipation at 25°C ambient (LED plus detector) . . . . 250 mW
Derate linearly from 25°C . . . . 3.3 mW/°C

Tabel 18/8.2-134: Maximaal toegelaten waarden.

ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS (25°C Free Air Temperature Unless Otherwise Specified)

CHARACTERISTICS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
Emitter					
Forward voltage V_F	—	1.25	1.5	V	I_F = 20 mA
Reverse current I_R	—	.15	10	µA	V_R = 3.0 V
Capacitance C_J	—	50	—	pF	V = 0
Detector					
h_{FE}	—	150	—		V_{CE} = 5 V, I_C = 100 µA
BV_{CEO}	30	85	—	V	I_C = 1.0 mA, I_F = 0
BV_{ECO}	7	12	—	V	I_E = 100 µA, I_F = 0
I_{CEO}	—	5	100	nA	V_{CE} = 5 V, I_F = 0
Capacitance Collector-emitter C_{CE}	—	8	—	pF	V_{CE} = 0
BV_{CBO}	30	165	—	V	I_C = 10 µA
I_{CBO} (dark)	—	1	100	nA	V_{CB} = 5 V, I_F = 0
Coupled					
DC current transfer ratio CTR	6	14	—	%	I_F = 10 mA, V_{CE} = 10 V,
Breakdown voltage	1500	2500	—	VDC	t = 1 second
	800	—	—		VAC, RMS @ f = 60 Hz
Resistance emitter-detector $R_{I\text{-}O}$	10^{11}	10^{12}		Ω	$V_{E\text{-}D}$ = 500 VDC
V_{CE} (SAT)	—	0.2	0.3	V	I_C = 250 µA, I_F = 20 mA
	—	0.2	0.5	V	I_C = 1.6 mA, I_F = 60 mA
Capacitance LED to detector $C_{I\text{-}O}$	—	0.5	—	pF	f = 1 MHz
Bandwidth (see figure 5) B_W	—	300	—	kHz	I_C = 2 mA, note 2
Rise time + fall time (see oper. schematics) t_r t_f	2		—	µs	I_C = 2 mA, V_{CE} = 10 V,

Tabel 18/8.2-135: Elektrische eigenschappen van de MCT26.



Figuur 18/8.2-90: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCT26.

8.2 LED → transistor

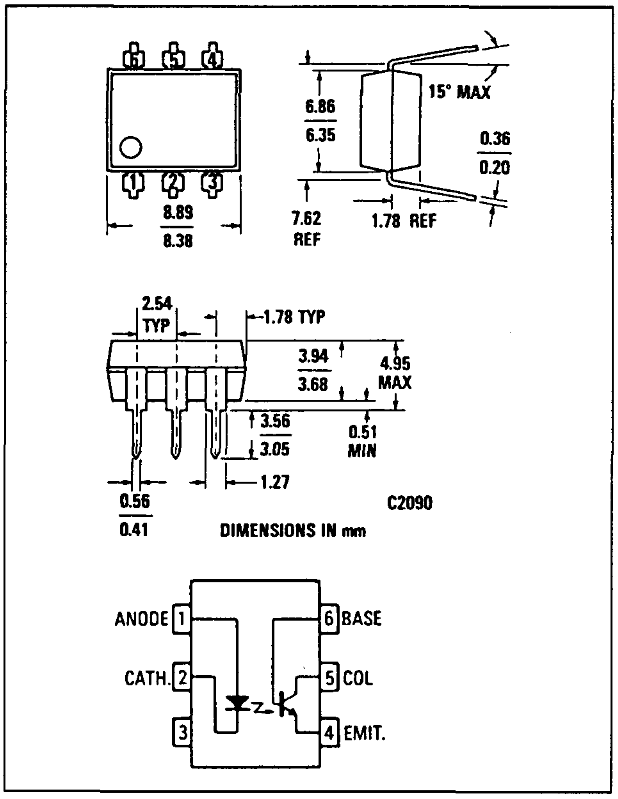
MCT210

3,5 kVdc/2,5 kVac, TTL-compatibel

De optisch gekoppelde isolator MCT210 bestaat uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De isolator heeft een gegarandeerde stroomoverdrachtsverhouding (CTR) van 50 % in verzadigde toestand en 150 % in onverzadigde toestand. De TTL-compatibele MCT210 bevindt zich in een standaard 6-pens plastic DIL-behuizing. De isolator is onder andere geschikt voor lijnontvangers, digitale (logische) isolatie, terugkoppel-schakelingen en monitorschakelingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)
- isolatiespanning: 3500 Vdc, 2500 Vac
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-91)
- stroomoverdracht (CTR) 150 % min.
- TTL compatibel (fan-out = 10)
  V_{ol} = 0,4 V bij I_{sink} = 1,6 tot 16 mA
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-136
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-137
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-91: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCT210.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TOTAL PACKAGE	
Storage temperature	−55°C to 150°C
Operating temperature	−55°C to 100°C
Lead temperature (soldering, 10 sec)	260°C
Total package power dissipation @ 25°C (LED plus detector)	260 mW
Derate linearly from 25°C	3.4 mW/°C
Surge isolation	4000 VDC 3000 VRMS
Steady state isolation	3500 VDC 2500 VRMS

INPUT DIODE	
Forward current	60 mA
Reverse voltage	3.0 V
Peak forward current (1 μs pulse, 300 pps)	3.0 A
Power dissipation 25°C to 70° ambient	90 mW
Derate linearly from +70°C	2.0 mW/°C

OUTPUT TRANSISTOR	
Power dissipation @ 25°C	200 mW
Derate linearly from 25°C	2.67 mW/°C

Tabel 18/8.2-136: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

INDIVIDUAL COMPONENT CHARACTERISTICS

	CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE	Forward voltage	V_F		1.25	1.50	V	I_F = 40 mA
	Forward voltage temp. coefficient			−1.8		mV/°C	
	Reverse breakdown voltage	BV_R	6.0	15		V	I_R = 10 μA
	Junction capacitance	C_J		50		pF	V_F = 0 V, f = 1 MHz
				65		pF	V_F = 1 V, f = 1 MHz
	Reverse leakage current	I_R		.01	10	μA	V_R = 6.0 V
OUTPUT TRANSISTOR	DC forward current gain	h_{FE}		400			V_{CE} = 5 V, I_C = 10 mA
	Breakdown voltage						
	Collector to emitter	BV_{CEO}	30	45		V	I_C = 1.0 mA, I_F = 0
	Collector to base	BV_{CBO}	70			V	I_C = 10 μA
	Emitter to collector	BV_{ECO}	6	8		V	I_E = 100 μA, I_F = 0
	Leakage current						
	Collector to emitter	I_{CEO}		5	50	nA	V_{CE} = 5 V, I_F = 0, T_A = +25°C
					30	μA	V_{CE} = 5 V, I_F = 0,
	Capacitance						
	Collector to emitter			8		pF	V_{CE} = 0, f = 1 MHz
	Collector to base			20		pF	V_{CB} = 5, f = 1 MHz
	Emitter to base			10		pF	V_{EB} = 0, f = 1 MHz

COUPLED CHARACTERISTICS

	CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
DC	Current transfer ratio, collector to emitter	I_{CE}/I_F					
	MCT210 (a)		50	70		%	V_{CE} = 0.4 V, I_F = 3.2 mA to 32 mA
			150	225		%	V_{CE} = 5.0 V, I_F = 10 mA
	Current transfer ratio, collector to base	I_{CB}/I_F		0.6		%	V_{CB} = 5.0 V, I_F = 10 mA
	Saturation voltage collector to emitter	$V_{CE(SAT)}$					
	MCT210			0.2	0.4	V	I_C = 16 mA, I_F = 32 mA
ISOLATION	Surge isolation	V_{iso}	2500			VDC	Relative humidity ≤ 50%, T_A = +25°C, $I_{I\text{-}O}$ ≤ 10 μA
			1500			VAC-rms	1 second
	Steady state isolation	V_{iso}	2250			VDC	Relative humidity ≤ 50%, T_A = +25°C, $I_{I\text{-}O}$ ≤ 10 μA
			1250			VAC-rms	1 minute
	Isolation resistance	R_{iso}	10^{11}	5×10^{12}		ohms	$V_{I\text{-}O}$ = 500 VDC, T_A = +25°C
	Isolation capacitance	C_{iso}		1.0		pF	f = 1 MHz
SWITCHING TIMES	Non-saturated						
	Rise time	t_r		4		μs	R_L = 100 Ω, I_C = 2 mA, V_{CC} = 5 V
	Fall time	t_f		5		μs	See Figures 17 and 18
	Saturated						
	Rise time	t_r		2.5		μs	R_L = 560 Ω, I_F = 16 mA
	Fall time	t_f		25		μs	See Figures 17 and 18
	Propagation delay						
	High to low	$T_{PD(HL)}$		2		μs	R_L = 2.7K, I_F = 16 mA
	Low to high	$T_{PD(LH)}$		10		μs	See Figures 17 and 18

Tabel 18/8.2-137: Elektrische eigenschappen van de MCT210.

8.2 LED → transistor

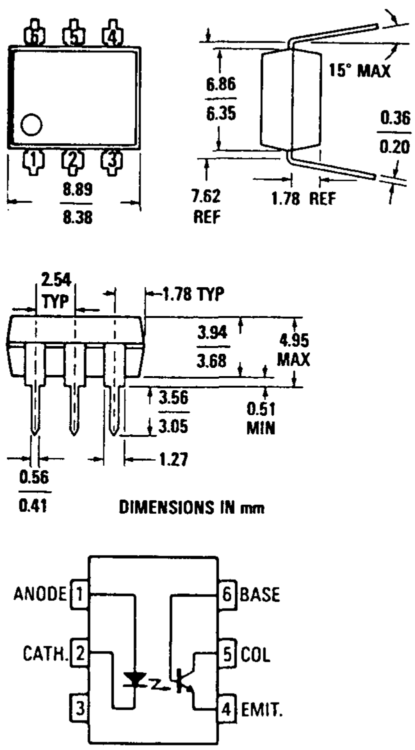
MCT270

2,5 kVrms, 50 % CTR min., 10 μs

De MCT270 is een optisch gekoppelde isolator die bestaat uit een GaAs infrarood emitterende diode en een selectief gekoppelde NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De isolator heeft een minimale CTR (stroomoverdrachtsverhouding) van 50 %. De MCT270 bevindt zich in een standaard 6-pens plastic DIL-behuizing. De isolator is bijvoorbeeld geschikt voor gestabiliseerde voedingen, digitale isolatie, microprocessor-ingangen, sensor-systemen en industriële besturingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)
- isolatiespanning: 3500 Vrms(piek), 2500 Vrms
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-92)
- stroomoverdracht (CTR) 50 % min.
- maximale aan/uit-schakeltijd: 10 μs
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-138
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-139
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-92: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCT270.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TOTAL PACKAGE	
Storage temperature	−55°C to 150°C
Operating temperature	−55°C to 100°C
Lead tempertaure (soldering , 10 sec)	260°C
Total package power dissipation @ 25 (LED plus detector)	260 mW
Derate linearly from 25°C	3.5 mW/°C

INPUT DIODE	
Forward DC current	90 mA
Reverse voltage	3 V
Peak forward current (1 μs pulse, 300 pps)	3.0 A
Power dissipation 25°C ambient	135 mW
Derate linearly from 25°C	1.8 mW/°C

OUTPUT TRANSISTOR	
Power dissipation @ 25°C	200 mW
Derate linearly from 25°C	2.67 mW/°C

Tabel 18/8.2-138: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE						
Forward voltage	V_F		1.3	1.50	V	$I_F=20$ mA
Forward voltage temp. coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		−1.8		mV/°C	
Reverse voltage	V_R	3.0	25		V	$I_R=10$ μA
Junction capacitance	C_J		50		pF	$V_F=0$ V, f=1 MHz
			65		pF	$V_F=1$ V, f=1 MHz
Reverse leakage current	I_R		0.35	10	μA	$V_R=3.0$ V
OUTPUT TRANSISTOR						
DC forward current gain	h_{FE}	100	500			$V_{CE}=5$ V, $I_C=100$ μA
Breakdown voltage						
Collector to emitter	BV_{CEO}	30	45		V	$I_C=1.0$ mA, $I_F=0$
Collector to base	BV_{CBO}	70	130		V	$I_C=10$ μA, $I_F=0$
Emitter to base	BV_{EBO}	5	7		V	$I_E=100$ μA, $I_F=0$
Leakage current						
Collector to emitter	I_{CEO}		5	50	nA	$V_{CE}=10$ V, $I_F=0$
Collector to base	I_{CBO}			20	nA	$V_{CB}=10$ V, $I_F=0$
Capacitance						
Collector to emitter			8		pF	$V_{CE}=0$, f=1 MHz
Collector to base			20		pF	$V_{CB}=5$, f=1 MHz
Emitter to base			10		pF	$V_{EB}=0$, f=1 MHz
Current transfer ratio, collector to emitter	CTR_{CE}	50	115		%	$I_F=10$ mA; $V_{CE}=10$ V
Current transfer ratio, collector to base	CTR_{CB}	0.045	0.15		%	$I_F=16$ mA; $V_{CB}=10$ V
Saturation voltage	$V_{CE(SAT)}$		.21	40	V	$I_F=10$ mA; $I_C=2$ mA
SWITCHING TIMES						
Non-saturated						$R_L=100\Omega$; $I_C=2$ mA;
Turn-on time	t_{on}		6.0	10	μs	$V_{CC}=5$ V
Turn-off time	t_{off}		5.5	10	μs	See Figs. 10, 11
Saturated						
Turn-on time	t_{on}		3.9		μs	$I_F=16$ mA; $R_L=1.9$ KΩ
Turn-off time	t_{off}		48		μs	See Figs. 10, 11
(Approximates a typical TTL interface)						
Turn-on time	t_{on}		3.9		μs	$I_F=16$ mA; $R_L=4.7$ KΩ
Turn-off time	t_{off}		110		μs	See Figs. 10, 11
(Approximates a typical low power TTL interface)						
Surge isolation	V_{iso}	4000			VDC	Relative humidity≤50%, $I_{I\text{-}O}\leq10$ μA
		3000			VAC-rms	1 second
Steady state isolation	V_{iso}	3500			VDC	Relative humidity≤50%, $I_{I\text{-}O}\leq10$ μA
		2500			VAC-rms	1 minute
Isolation resistance	R_{iso}	10^{11}			ohms	$V_{I\text{-}O}=500$ VDC
Isolation capacitance	C_{iso}		0.5		pF	f=1 MHz

Tabel 18/8.2-139: Elektrische eigenschappen van de MCT270.

8.2 LED → transistor

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TOTAL PACKAGE

Storage temperature	−55°C to 150°C
Operating temperature	−55°C to 100°C
Lead temperature (soldering, 10 sec)	260°C
Total package power dissipation @ 25°C (LED plus detector)	260 mW
Derate linearly from 25°C	3.4 mW/°C

INPUT DIODE

Forward DC current	60 mA
Reverse voltage	3 V
Peak forward current (1 μs pulse, 300 pps)	3.0 A
Power dissipation 25°C ambient	90 mW
Derate linearly from 25°C	1.2 mW/°C

OUTPUT TRANSISTOR

Power dissipation @ 25°C	200 mW
Derate linearly from 25°C	2.67 mW/°C

Tabel 18/8.2-140: Maximaal toegelaten waarden.

MCT271

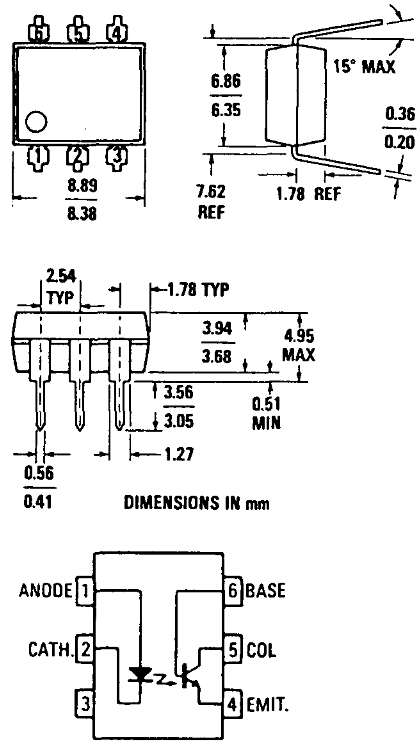
3,5 kVdc, 2,5 kVrms, CTR 45 % - 90 %

De optisch gekoppelde isolator MCT271 heeft een GaAs infrarood emitterende diode en een selectief gekoppelde NPN silicium fototransistor (met externe basisaansluiting). De stroomoverdrachtsverhouding is gegarandeerd tussen 45 % en 90 %. De MCT271 is opgenomen in een 6-pens plastic DIL-behuizing.

De isolator kan onder andere worden gebruikt voor schakelcircuits, gestabiliseerde voedingen, digitale isolatie, microprocessoringangen en sensor-systemen.

Technische gegevens

- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)
- isolatiespanning: 4000 Vdc(piek), 3500 Vdc en 2500 Vrms continu
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-93)
- stroomoverdracht (CTR) 45 % tot 90 %.
- maximale aan/uit-schakeltijd: 7 μs
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-140
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-141
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-93: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCT271.

8.2 LED → transistor

CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE						
Forward voltage	V_F		1.20	1.50	V	$I_F=20$ mA
Forward voltage temp. coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		−1.8		mV/°C	
Reverse voltage	V_R	3.0	25		V	$I_R=10\ \mu A$
Junction capacitance	C_J		50 65		pF pF	$V_F=0$ V, f=1 MHz $V_F=1$ V, f=1 MHz
Reverse leakage current	I_R		0.35	10	μA	$V_R=3.0$ V
OUTPUT TRANSISTOR						
DC forward current gain	h_{FE}	100	420			$V_{CE}=5$ V, $I_C=100\ \mu A$
Breakdown voltage Collector to emitter	BV_{CEO}	30	45		V	$I_C=1.0$ mA, $I_F=0$
Collector to base	BV_{CBO}	70	130		V	$I_C=10\ \mu A$, $I_F=0$
Emitter to base	BV_{EBO}	5	7		V	$I_E=100\ \mu A$, $I_F=0$
Leakage current Collector to emitter	I_{CEO}		5	50	nA	$V_{CE}=10$ V, $I_F=0$
Capacitance Collector to emitter			8		pF	$V_{CE}=0$, f=1 MHz
Collector to base			20		pF	$V_{CB}=5$, f=1 MHz
Emitter to base			10		pF	$V_{EB}=0$, f=1 MHz
Current transfer ratio, collector to emitter (a)	CTR_{CE}	45	67	90	%	$I_F=10$ mA; $V_{CE}=10$ V
Current transfer ratio, collector to base	CTR_{CB}		0.15		%	$I_F=10$ mA; $V_{CB}=10$ V
Saturation voltage	$V_{CE(SAT)}$		0.14	40	V	$I_F=16$ mA; $I_C=2$ mA
SWITCHING TIMES						
Non-saturated Turn-on time	t_{on}		4.9	7	μs	$R_L=100\Omega$; $I_C=2$ mA; $V_{CC}=5$ V
Turn-off time	t_{off}		4.5	7	μs	See Figs. 10, 11
Saturated Turn-on time	t_{on}		5.2		μs	$I_F=16$ mA; $R_L=1.9$ KΩ
Turn-off time (Approximates a typical TTL interface)	t_{off}		38		μs	See Figs. 10, 11
Turn-on time	t_{on}		4.9		μs	$I_F=16$ mA; $R_L=4.7$ KΩ
Turn-off time (Approximates a typical low power TTL interface)	t_{off}		90		μs	See Figs. 10, 11
Surge isolation	V_{iso}	4000 3000			VDC VAC-rms	Relative humidity≤50%, $I_{I-O}\leq 10\ \mu A$ 1 second
Steady state isolation	V_{iso}	3500 2500			VDC VAC-rms	Relative humidity≤50%, $I_{I-O}\leq 10\ \mu A$ 1 minute
Isolation resistance	R_{iso}	10^{11}			ohms	$V_{I-O}=500$ VDC
Isolation capacitance	C_{iso}		0.5		pF	f=1 MHz

Tabel 18/8.2-141: Elektrische eigenschappen van de MCT271.

8.2 LED → transistor

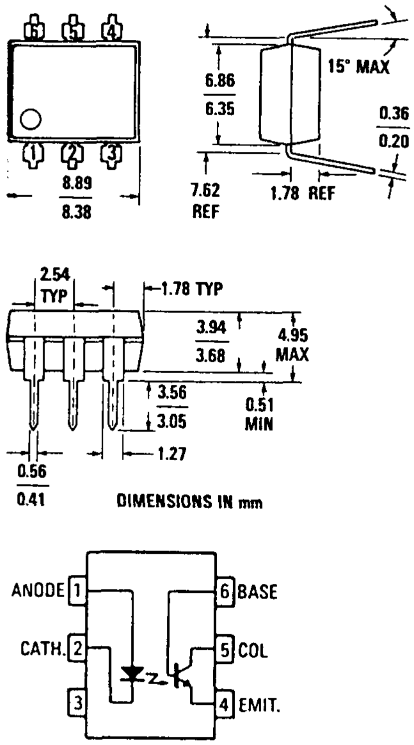
MCT272

3,5 kVdc, 2,5 kVrms, CTR 75 % - 150 %

De MCT272 is een optisch gekoppelde isolator met aan "primaire zijde" een GaAs infrarood emitterende diode en "secundair" een NPN silicium fototransistor (met externe basisaansluiting). De stroomoverdrachtsverhouding is hoog en bedraagt minimaal 75 % tot 150 %. De aan- en uitschakeltijden zijn maximaal 10 µs. De isolator is opgenomen in een 6-pens plastic DIL-behuizing en kan onder meer worden gebruikt voor microprocessor-ingangen, geïsoleerde schakelingen, gestabiliseerde voedingen en sensorsystemen.

Technische gegevens

- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)
- isolatiespanning: piek: 4000 Vdc, continu: 3500 Vdc en 2500 Vrms
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-94)
- stroomoverdracht (CTR) 75 % tot 150 %
- maximale aan/uit-schakeltijd: 10 µs
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-142
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-143
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-94: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCT272.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TOTAL PACKAGE		INPUT DIODE	
Storage temperature	−55°C to 150°C	Forward DC current	60 mA
Operating temperature	−55°C to 100°C	Reverse voltage	3 V
Lead temperature (soldering, 10 sec)	260°C	Peak forward current (1 µs pulse, 300 pps)	3.0 A
Total package power dissipation @ 25°C (LED plus detector)	260 mW	Power dissipation 25°C ambient	90 mW
Derate linearly from 25°C	3.5 mW/°C	Derate linearly from 25°C	1.2 mW/°C
		OUTPUT TRANSISTOR	
		Power dissipation @ 25°C	
		Derate dissipation @ from 25°C	2.67 mW/°C

Tabel 18/8.2-142: Maximaal toegelaten waarden voor de MCT272.

8.2 LED → transistor

CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE Forward voltage	V_F		1.20	1.50	V	$I_F=20$ mA
Forward voltage temp. coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		−1.8		mV/°C	
Reverse voltage	V_R	3.0	25		V	$I_R=10\ \mu A$
Junction capacitance	C_J		50 65		pF pF	$V_F=0$ V, f=1 MHz $V_F=1$ V, f=1 MHz
Reverse leakage current	I_R		0.35	10	μA	$V_R=3.0$ V
OUTPUT TRANSISTOR DC forward current gain	h_{FE}	100	500			$V_{CE}=5$ V, $I_C=100\ \mu A$
Breakdown voltage Collector to emitter	BV_{CEO}	30	45		V	$I_C=1.0$ mA, $I_F=0$
Collector to base	BV_{CBO}	70	130		V	$I_C=10\ \mu A$, $I_F=0$
Emitter to base	BV_{EBO}	5	7		V	$I_E=100\ \mu A$, $I_F=0$
Leakage current Collector to emitter	I_{CEO}		5	50	nA	$V_{CE}=10$ V, $I_F=0$
Capacitance Collector to emitter			8		pF	$V_{CE}=0$, f=1 MHz
Collector to base			20		pF	$V_{CB}=5$, f=1 MHz
Emitter to base			10		pF	$V_{EB}=0$, f=1 MHz
Current transfer ratio, collector to emitter (a)	CTR_{CE}	75	115	150	%	$I_F=10$ mA; $V_{CE}=10$ V
Current transfer ratio, collector to base	CTR_{CB}		0.15		%	$I_F=10$ mA; $V_{CB}=10$ V
Saturation voltage	$V_{CE(SAT)}$		0.12	40	V	$I_F=16$ mA; $I_C=2$ mA
SWITCHING TIMES Non-saturated Turn-on time	t_{on}		6.0	10	μs	$R_L=100\Omega$; $I_C=2$ mA; $V_{CC}=5$ V
Turn-off time	t_{off}		5.5	10	μs	See Figs. 10, 11
Saturated Turn-on time	t_{on}		3.9		μs	$I_F=16$ mA; $R_L=1.9$ KΩ
Turn-off time (Approximates a typical TTL interface)	t_{off}		48		μs	See Figs. 10, 11
Turn-on time	t_{on}		3.9		μs	$I_F=16$ mA; $R_L=4.7$ KΩ
Turn-off time (Approximates a typical low power TTL interface)	t_{off}		110		μs	See Figs. 10, 11
Surge isolation	V_{iso}	4000 3000			VDC VAC-rms	Relative humidity≤50%, $I_{I-O}\leq 10\ \mu A$ 1 second
Steady state isolation	V_{iso}	3500 2500			VDC VAC-rms	Relative humidity≤50%, $I_{I-O}\leq 10\ \mu A$ 1 minute
Isolation resistance	R_{iso}	10^{11}			ohms	$V_{I-O}=500$ VDC
Isolation capacitance	C_{iso}		0.5		pF	f=1 MHz

Tabel 18/8.2-143: Elektrische eigenschappen van de MCT272.

8.2 LED → transistor

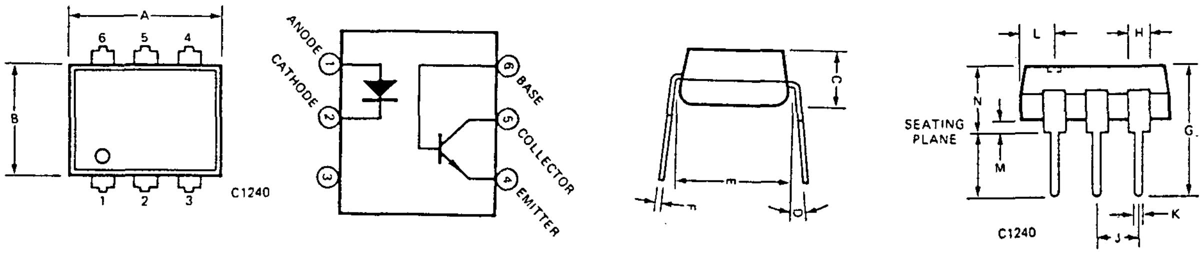
MCT273

3,15 kVdc, 2,25 kVrms,
CTR 125 % - 250 %

De optisch gekoppelde isolator MCT273 bevat een GaAs infrarood emitterende diode en een selectief gekoppelde NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De stroomoverdrachtsverhouding is hoger dan bij de MCT272, namelijk minimaal 125 % tot 250 %, hetgeen echter ten koste gaat van de snelheid.
De aan- en uitschakeltijden zijn nu maximaal 20 µs. De isolator bevindt zich in een standaard 6-pens plastic DIL-behuizing. De MCT273 is geschikt voor microprocessor-interfaces, digitale besturingen en industriële schakelingen.

Technische gegevens

- fabrikant: General Instrument
- isolatiespanningen:
  piek: 3550 Vdc en 2500 Vac
  continu: 3150 Vdc en 2250 Vrms
- aansluitingen: 6-pens 0,3" plastic DIL (figuur 18/8.2-95)
- stroomoverdracht (CTR) 125 % tot 250 %.
- maximale aan/uit-schakeltijd: 20 µs
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-144
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-145
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-95: Aansluitgegevens van de MCT273.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TOTAL PACKAGE

Parameter	Value
Storage temperature	-55°C to 150°C
Operating temperature	-55°C to 100°C
Lead temperature (Soldering, 10 sec)	260°C
Total package power dissipation @ 25°C (LED plus detector)	260 mW
Derate linearly from 25°C	3.5 mW/°C

INPUT DIODE

Parameter	Value
Forward DC current	60 mA
Reverse voltage	3 V
Peak forward current (1 µs pulse, 300 pps)	3.0 A
Power dissipation 25°C ambient	90 mW
Derate linearly from 25°C	1.2 mW/°C

OUTPUT TRANSISTOR

Parameter	Value
Power dissipation @ 25°C	200 mW
Derate linearly from 25°C	2.67 mW/°C

Tabel 18/8.2-144: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

	TRANSFER CHARACTERISTICS						
	CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
DC	Current Transfer Ratio, collector to emitter (a)	I_{CE}/I_F	125	200	250	%	I_F = 10 mA; V_{CE} = 10 V
			12.5			%	I_F = 16 mA; V_{CE} = 0.4 V
	Current Transfer Ratio, collector to base	I_{CB}/I_F		.15		%	I_F = 10 mA; V_{CB} = 10 V
	Saturation voltage	$V_{CE(SAT)}$		.20	.40	V	I_F = 16 mA; I_C = 2 mA
SWITCHING TIMES	Non-saturated						
	Turn-on time	t_{on}		7.6	20	μs	R_L = 100 Ω; I_C = 2 mA; V_{CC} = 5 V
	Turn-off time	t_{off}		6.6	20	μs	See figures 11, 13
	Saturated						
	Turn-on time	t_{on}		3.6		μs	I_F = 16 mA; R_L = 1.9 KΩ
	Turn-off time	t_{off}		75		μs	See figures 12, 14
	(Approximates a typical TTL interface)						
	Turn-on time	t_{on}		3.6		μs	I_F = 16 mA; R_L = 4.7 KΩ
	Turn-off time	t_{off}		155		μs	See figures 12, 14
	(Approximates a typical low power TTL interface)						
ISOLATION	Surge isolation	V_{iso}	3550			VDC	Relative humidity ≤ 50%, I_{I-O} ≤ 10 μA
			2500			VAC-rms	1 second
	Steady state isolation	V_{iso}	3150			VDC	Relative humidity ≤ 50%, I_{I-O} ≤ 10 μA
			2250			VAC-rms	1 minute
	Isolation resistance	R_{iso}	10^{11}			ohms	V_{I-O} = 500 VDC
	Isolation capacitance	C_{iso}		.5		pF	f = 1 MHz

	INDIVIDUAL COMPONENT CHARACTERISTICS						
	CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE	Forward voltage	V_F		1.20	1.50	V	I_F = 20 mA
	Forward voltage temp. coefficient			-1.8		mV/°C	
	Reverse breakdown voltage	BV_R	3.0	25		V	I_R = 10 μA
	Junction capacitance	C_J		50		pF	V_F = 0 V, f = 1 MHz
				65		pF	V_F = 1 V, f = 1 MHz
	Reverse leakage current	I_R		.35	10	μA	V_R = 3.0 V
OUTPUT TRANSISTOR	DC forward current gain	h_{FE}		280			V_{CE} = 5 V, I_C = 100 μA
	Breakdown voltage						
	Collector to emitter	BV_{CEO}	30	70		V	I_C = 1.0 mA, I_F = 0
	Collector to base	BV_{CBO}	70	170		V	I_C = 10 μA
	Emitter to collector	BV_{ECO}	7	12		V	I_E = 100 μA, I_F = 0
	Leakage current						
	Collector to emitter	I_{CEO}		5	50	nA	V_{CE} = 10 V, I_F = 0
	Capacitance						
	Collector to emitter			8		pF	V_{CE} = 0, f = 1 MHz
	Collector to base			20		pF	V_{CB} = 5, f = 1 MHz
	Emitter to base			10		pF	V_{EB} = 0, f = 1 MHz

Tabel 18/8.2-145: Elektrische eigenschappen van de MCT273.

8.2 LED → transistor

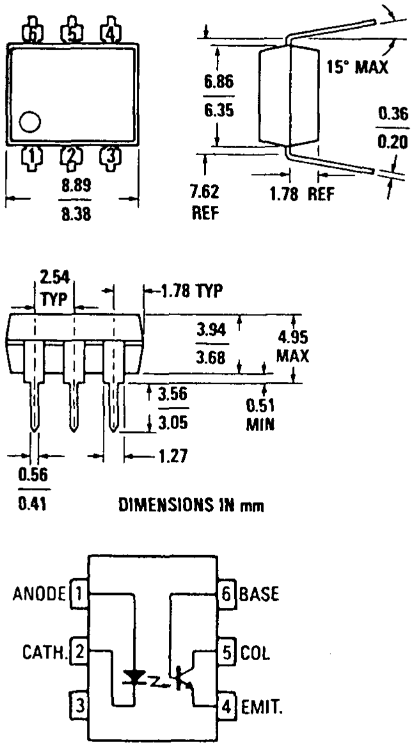
MCT274

3,5 kVdc, 2,5 kVrms, CTR 225 % - 400 %

De optisch gekoppelde isolator MCT274 bevat een GaAs infrarood emitterende diode en een selectief gekoppelde NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De stroomoverdrachtsverhouding is nog hoger dan bij de MCT273: minimaal 225 % tot 400 %, waardoor de aan- en uitschakeltijden nu maximaal 25 µs zijn. De isolator bevindt zich in een standaard 6-pens plastic DIL-behuizing. De MCT274 kan door zijn hoge CTR in de plaats van opto-couplers met fotodarlingtons worden gebruikt en is zeer geschikt voor microprocessor-besturingen, digitale ingangen, geïsoleerde schakelingen en ter vervanging van relais.

Technische gegevens

- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)
- isolatiespanningen: piek: 4000 Vdc, continu: 3500 Vdc en 2500 Vrms
- aansluitingen: 6-pens 0,3" plastic DIL (figuur 18/8.2-96)
- stroomoverdracht (CTR) 225 % tot 400 %
- maximale aan/uit-schakeltijd: 25 µs
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-146
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-147
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-96: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCT274.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TOTAL PACKAGE		INPUT DIODE	
Storage temperature	−55°C to 150°C	Forward DC current	60 mA
Operating temperature	−55°C to 100°C	Reverse voltage	3 V
Lead temperature (soldering, 10 sec)	260°C	Peak forward current (1 µs pulse, 300 pps)	3.0 A
Total package power dissipation @ 25°C (LED plus detector)	260 mW	Power dissipation 25°C ambient	90 mW
Derate linearly from 25°C	3.5 mW/°C	Derate linearly from 25°C	1.2 mW/°C
		OUTPUT TRANSISTOR	
		Power dissipation @ 25°C	200 mW
		Derate linearly from 25°C	2.67 mW/°C

Tabel 18/8.2-146: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE						
Forward voltage	V_F		1.20	1.50	V	$I_F = 20$ mA
Forward voltage temp. coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		−1.8		mV/°C	
Reverse voltage	V_R	3.0	25		V	$I_R = 10\ \mu A$
Junction capacitance	C_J		50		pF	$V_F = 0$ V, f = 1 MHz
			65		pF	$V_F = 1$ V, f = 1 MHz
Reverse leakage current	I_R		0.35	10	μA	$V_R = 3.0$ V
OUTPUT TRANSISTOR						
DC forward current gain	h_{FE}		360			$V_{CE} = 5$ V, $I_C = 100\ \mu A$
Breakdown voltage Collector to emitter	BV_{CEO}	30	45		V	$I_C = 1.0$ mA, $I_F = 0$
Collector to base	BV_{CBO}	70	130		V	$I_C = 10\ \mu A$, $I_F = 0$
Emitter to base	BV_{EBO}	5	7		V	$I_E = 100\ \mu A$, $I_F = 0$
Leakage current Collector to emitter	I_{CEO}		5	50	nA	$V_{CE} = 10$ V, $I_F = 0$
Capacitance Collector to emitter			8		pF	$V_{CE} = 0$, f = 1 MHz
Collector to base			20		pF	$V_{CB} = 5$, f = 1 MHz
Emitter to base			10		pF	$V_{EB} = 0$, f = 1 MHz
Current transfer ratio, collector to emitter (a)	CTR_{CE}	225 12.5	305	400	% %	$I_F = 10$ mA; $V_{CE} = 10$ V $I_F = 16$ mA; $V_{CE} = 0.4$ V
Current transfer ratio, collector to base	CTR_{CB}		0.15		%	$I_F = 10$ mA; $V_{CB} = 10$ V
Saturation voltage	$V_{CE(SAT)}$		0.16	.40	V	$I_F = 16$ mA; $I_C = 2$ mA
SWITCHING TIMES						
Non-saturated Turn-on time	t_{on}		9.1	25	μs	$R_L = 100\Omega$; $I_C = 2$ mA; $V_{CC} = 5$ V
Turn-off time	t_{off}		7.9	25	μs	See Figs. 10, 11
Saturated Turn-on time	t_{on}		3.0		μs	$I_F = 16$ mA; $R_L = 1.9$ KΩ
Turn-off time (Approximates a typical TTL interface)	t_{off}		95		μs	See Figs. 10, 11
Turn-on time	t_{on}		3.0		μs	$I_F = 16$ mA; $R_L = 4.7$ KΩ
Turn-off time (Approximates a typical low power TTL interface)	t_{off}		185		μs	See Figs. 10, 11
Surge isolation	V_{iso}	4000			VDC	Relative humidity ≤ 50%, $I_{I-O} \leq 10\ \mu A$
		3000			VAC-rms	t = 1 second
Steady state isolation	V_{iso}	3500			VDC	Relative humidity ≤ 50%, $I_{I-O} \leq 10\ \mu A$
		2500			VAC-rms	t = 1 minute
Isolation resistance	R_{iso}	10^{11}			ohms	$V_{I-O} = 500$ VDC
Isolation capacitance	C_{iso}		0.5		pF	f = 1 MHz

Tabel 18/8.2-147: Elektrische eigenschappen van de MCT274.

8.2 LED → transistor

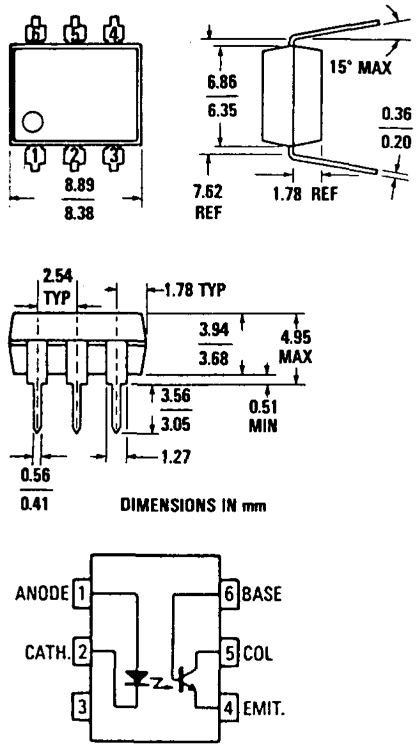
MCT275

3,5 kVdc, 2,5 kVrms, Vuit = 80V, CTR 70 % - 210 %

De optisch gekoppelde isolator MCT275 bestaat uit een GaAs infrarood emitterende diode en een selectief gekoppelde NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De hoogspannings-transistor heeft een BV_{CEO} van 80 V. De CTR ligt hierbij tussen 70 % en 210 %. De bijbehorende schakeltijden zijn maximaal 25 µs. De MCT275 bevindt zich in een standaard 6-pens plastic DIL-behuizing en wordt bijvoorbeeld toegepast bij telefoonschakelingen, digitale ingangen van telecommunicatieschakelingen en industriële besturingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)
- isolatiespanningen: piek: 4000 Vdc, continu: 3500 Vdc en 2500 Vrms
- hoge uitgangsspanning BV_{CEO}: 80 V min.
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-97)
- stroomoverdracht (CTR) 70 % tot 210 %
- maximale aan/uit-schakeltijden: 15 µs
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-148
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-149
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-97: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCT275.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TOTAL PACKAGE

Storage temperature	−55°C to 150°C
Operating temperature	−55°C to 100°C
Lead temperature (soldering, 10 sec)	260°C
Total package power dissipation @ 25°C (*LED plus detector*)	*260 mW*
Derate linearly from 25°C	3.5 mW/°C

INPUT DIODE

Forward current	60 mA
Reverse voltage	3 V
Peak forward current (1 µs pulse, 300 pps)	3.0 A
Power dissipation 25°C ambient	90 mW
Derate linearly from 25°C	1.2 mW/°C

OUTPUT TRANSISTOR

Power dissipation @ 25°C	200 mW
Derate linearly from 25°C	2.67 mW/°C

Tabel 18/8.2-148: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE						
Forward voltage	V_F		1.20	1.50	V	$I_F=20$ mA
Forward voltage temp. coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		−1.8		mV/°C	
Reverse voltage	V_R	3.0	25		V	$I_R=10\ \mu A$
Junction capacitance	C_J		50		pF	$V_F=0$ V, f=1 MHz
			65		pF	$V_F=1$ V, f=1 MHz
Reverse leakage current	I_R		0.35	10	μA	$V_R=3.0$ V
OUTPUT TRANSISTOR						
DC forward current gain	h_{FE}		170			$V_{CE}=5$ V, $I_C=100\ \mu A$
Breakdown voltage Collector to emitter	BV_{CEO}	80	85		V	$I_C=1.0$ mA, $I_F=0$
Collector to base	BV_{CBO}	100	150		V	$I_C=10\ \mu A$, $I_F=0$
Emitter to base	BV_{EBO}	5	7		V	$I_E=100\ \mu A$, $I_F=0$
Leakage current Collector to emitter	I_{CEO}		5	50	nA	$V_{CE}=10$ V, $I_F=0$
Capacitance Collector to emitter			8		pF	$V_{CE}=0$, f=1 MHz
Collector to base			20		pF	$V_{CB}=5$, f=1 MHz
Emitter to base			10		pF	$V_{EB}=0$, f=1 MHz
Current transfer ratio, collector to emitter (a)	CTR_{CE}	70	125	210	%	$I_F=10$ mA; $V_{CE}=10$ V
Current transfer ratio, collector to base	CTR_{CB}		0.15		%	$I_F=10$ mA; $V_{CB}=10$ V
Saturation voltage	$V_{CE(SAT)}$		0.25	.40	V	$I_F=16$ mA; $I_C=2$ mA
SWITCHING TIMES						
Non-saturated Turn-on time	t_{on}		4.5	15	μs	$R_L=100\Omega$; $I_C=2$ mA; $V_{CC}=5$ V
Turn-off time	t_{off}		3.5	15	μs	See Figs. 10, 11
Saturated Turn-on time	t_{on}		3.2		μs	$I_F=16$ mA; $R_L=1.9$ KΩ
Turn-off time (Approximates a typical TTL interface)	t_{off}		50		μs	See Figs. 10, 11
Turn-on time	t_{on}		3.1		μs	$I_F=16$ mA; $R_L=4.7$ KΩ
Turn-off time (Approximates a typical low power TTL interface)	t_{off}		90		μs	See Figs. 10, 11
Surge isolation	V_{iso}	4000			VDC	Relative humidity ≤ 50%, $I_{I-O} \leq 10\ \mu A$
		3000			VAC-rms	t=1 second
Steady state isolation	V_{iso}	3500			VDC	Relative humidity ≤ 50%, $I_{I-O} \leq 10\ \mu A$
		2500			VAC-rms	t=1 minute
Isolation resistance	R_{iso}	10^{11}			ohms	$V_{I-O}=500$ VDC
Isolation capacitance	C_{iso}		0.5		pF	f=1 MHz

Tabel 18/8.2-149: Elektrische eigenschappen van de MCT275.

8.2 LED → transistor

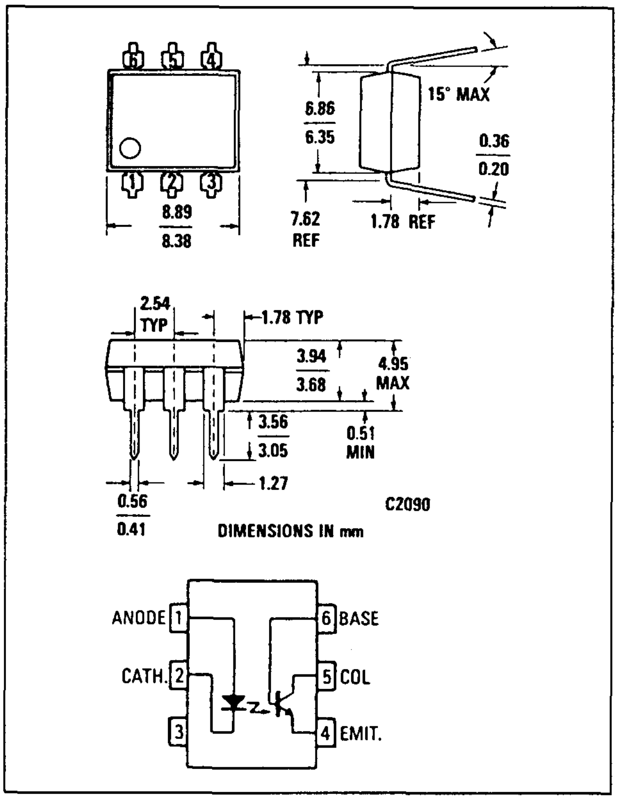
MCT276

3,5 kVdc, 2,5 kVrms, 3,5 μs, CTR 15 % - 60 %

De MCT276 is een zeer snelle optisch gekoppelde isolator die bestaat uit een GaAs infrarood emitterende diode en een selectief gekoppelde NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting.
De CTR bedraagt 15 % tot 60 %, zodat korte aan/uit-schakeltijden mogelijk zijn: maximaal 3,5 μs. De isolator is in een standaard 6-pens plastic DIL-behuizing geplaatst en is zeer geschikt voor data-communicatie, digitale aard-isolatie, digitale (microprocessor-)ingangen en sensor-systemen.

Technische gegevens

- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)
- isolatiespanningen:
  piek: 4000 Vdc en 3000 Vac
  continu: 3500 Vdc en 2500 Vrms
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-98)
- stroomoverdracht (CTR) 15 % tot 60 %.
- aan/uit-schakeltijden: 3,5 μs max.
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-150
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-151
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-98: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCT276.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TOTAL PACKAGE	
Storage temperature	−55°C to150°C
Operating temperature	−55°C to 100°C
Lead temperature (soldering, 10 sec)	260°C
Total package power dissipation @ 25°C (LED plus detector)	260 mW
Derate linearly from 25°C	3.5 mW/°C

INPUT DIODE	
Forward DC current	60 mA
Reverse voltage	3 V
Peak forward current (1 μs pulse, 300 pps)	3.0 A
Power dissipation 25°C ambient	90 mW
Derate linearly from 25°C	1.2 mW/°C

OUTPUT TRANSISTOR	
Power dissipation @ 25°C	200 mW
Derate linearly from 25°C	2.67 mW/°C

Tabel 18/8.2-150: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE						
Forward voltage	V_F		1.20	1.50	V	$I_F=20$ mA
Forward voltage temp. coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		--1.8		mV/°C	
Reverse voltage	V_R	3.0	25		V	$I_R=10\ \mu A$
Junction capacitance	C_J		50		pF	$V_F=0$ V, f=1 MHz
			65		pF	$V_F=1$ V, f=1 MHz
Reverse leakage current	I_R		0.35	10	μA	$V_R=3.0$ V
OUTPUT TRANSISTOR						
DC forward current gain	h_{FE}		90			$V_{CE}=5$ V, $I_C=100\ \mu A$
Breakdown voltage Collector to emitter	BV_{CEO}	30	45		V	$I_C=1.0$ mA, $I_F=0$
Collector to base	BV_{CBO}	70	130		V	$I_C=10\ \mu A$, $I_F=0$
Emitter to base	BV_{EBO}	5	7		V	$I_E=100\ \mu A$, $I_F=0$
Leakage current Collector to emitter	I_{CEO}		5	50	nA	$V_{CE}=10$ V, $I_F=0$
Capacitance Collector to emitter			8		pF	$V_{CE}=0$, f=1 MHz
Collector to base			20		pF	$V_{CB}=5$, f=1 MHz
Emitter to base			10		pF	$V_{EB}=0$, f=1 MHz
Current transfer ratio, collector to emitter (a)	CTR_{CE}	15	30	60	%	$I_F=10$ mA; $V_{CE}=10$ V
Current transfer ratio, collector to base	CTR_{CB}		0.15		%	$I_F=10$ mA; $V_{CB}=10$ V
Saturation voltage	$V_{CE(SAT)}$		0.24	.40	V	$I_F=16$ mA; $I_C=2$ mA
SWITCHING TIMES						
Non-saturated Turn-on time	t_{on}		2.4	3.5	μs	$R_L=100\Omega$; $I_C=2$ mA; $V_{CC}=5$ V
Turn-off time	t_{off}		2.2	3.5	μs	See Figs. 10, 11
Saturated Turn-on time	t_{on}		6.8		μs	$I_F=16$ mA; $R_L=1.9$ KΩ
Turn-off time (Approximates a typical TTL interface)	t_{off}		16		μs	See Figs. 10, 11
Turn-on time	t_{on}		5.4		μs	$I_F=16$ mA; $R_L=4.7$ KΩ
Turn-off time (Approximates a typical low power TTL interface)	t_{off}		32		μs	See Figs. 10, 11
Surge isolation	V_{iso}	4000			VDC	Relative humidity<50%, $I_{I\text{-}O}<10\ \mu A$
		3000			VAC-rms	t=1 second
Steady state isolation	V_{iso}	3500			VDC	Relative humidity<50%, $I_{I\text{-}O}<10\ \mu A$
		2500			VAC-rms	t=1 minute
Isolation resistance	R_{iso}	10^{11}			ohms	$V_{I\text{-}O}=500$ VDC
Isolation capacitance	C_{iso}		0.5		pF	f=1 MHz

Tabel 18/8.2-151: Elektrische eigenschappen van de MCT276.

8.2 LED → transistor

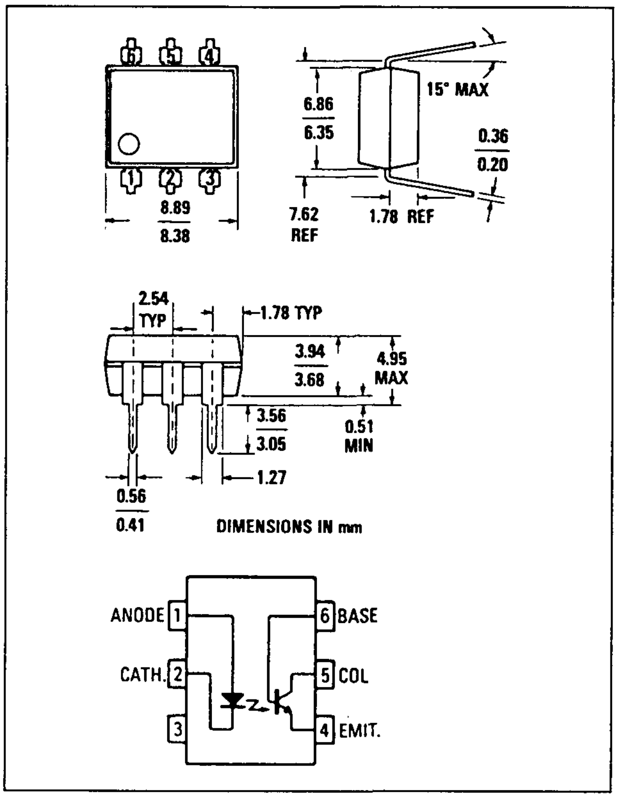
MCT277

3,5 kVdc, 2,5 kVrms, TTL-compatibel, 15 μs, CTR 40 %

De MCT277 is een snelle, TTL-compatibele optisch gekoppelde isolator, bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode en een selectief gekoppelde NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. Bij een uitgangsspanning $V_{CE(sat)}$ = 0,4 V bedraagt de CTR 40 %, waardoor de isolator belast kan worden met meerdere TTL-poorten. De isolator heeft een standaard 6-pens plastic DIL-behuizing. Toepassingen zijn onder andere digitale-naar-digitale systeeminterfaces, ingang voor vele TTL-poorten, aard-isolatie en in gestabiliseerde voedingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)
- isolatiespanningen:
  piek: 4000 Vdc/3000 Vac
  continu: 3500 Vdc/2500 Vrms
- stabiel tussen 0 °C en 25 °C
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-99)
- stroomoverdracht (CTR) 40 % bij $V_{CE(sat)}$ = 0,4V
- aan/uit-schakeltijden: 15 μs max.
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-152
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-153
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-99: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCT277.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TOTAL PACKAGE

Storage temperature	−55°C to 150°C
Operating temperature	−55°C to 100°C
Lead temperature (soldering, 10 sec)	260°C
Total package power dissipation @ 25°C (LED plus detector)	260 mW
Derate linearly from 25°C	3.5 mW/°C

INPUT DIODE

Forward DC current	60 mA
Reverse voltage	3 V
Peak forward current (1 μs pulse, 300 pps)	3.0 A
Power dissipation 25°C	90 mW
Derate linearly from 25°C	0.8 mW/°C

OUTPUT TRANSISTOR

Power dissipation @ 25°C	200 mW
Derate linearly from 25°C	2.67 mW/°C

Tabel 18/8.2-152: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE						
Forward voltage	V_F		1.20	1.50	V	$I_F = 20$ mA
Forward voltage temp. coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		–1.8		mV/°C	
Reverse voltage	V_R	3.0	25		V	$I_R = 10\ \mu A$
Junction capacitance	C_J		50		pF	$V_F = 0$ V, f = 1 MHz
			65		pF	$V_F = 1$ V, f = 1 MHz
Reverse leakage current	I_R		0.35	10	μA	$V_R = 3.0$ V
OUTPUT TRANSISTOR						
DC forward current gain	h_{FE}		420			$V_{CE} = 5$ V, $I_C = 100\ \mu A$
Breakdown voltage Collector to emitter	BV_{CEO}	30	45		V	$I_C = 1.0$ mA, $I_F = 0$
Collector to base	BV_{CBO}	70	130		V	$I_C = 10\ \mu A$, $I_F = 0$
Emitter to base	BV_{EBO}	5	7		V	$I_E = 100 \mu A$, $I_F = 0$
Leakage current Collector to emitter	I_{CEO}		5	50	nA	$V_{CE} = 10$ V, $I_F = 0$
Capacitance Collector to emitter			8		pF	$V_{CE} = 0$, f = 1 MHz
Collector to base			20		pF	$V_{CB} = 5$, f = 1 MHz
Emitter to base			10		pF	$V_{EB} = 0$, f = 1 MHz
Current transfer ratio, collector to emitter (a)	CTR_{CE}	100			%	$I_F = 10$ mA; $V_{CE} = 10$ V
	$CTR_{CE(SAT)}$	40			%	$I_F = 16$ mA; $V_{CE} = 0.4$ V
Current transfer ratio, collector to base	CTR_{CB}		0.4		%	$I_F = 10$ mA; $V_{CB} = 10$ V
SWITCHING TIMES						
Non-saturated Turn-on time	t_{on}			15	μs	$R_L = 100\ \Omega$; $I_C = 2$ mA; V_{CC}°5 V
Turn-off time	t_{off}			15	μs	See Figs. 10, 11
Saturated Turn-on time	t_{on}		3.8		μs	$I_F = 16$ mA; $R_L = 1.9$ KΩ
Turn-off time (Approximates a typical TTL interface)	t_{off}		90		μs	See Figs. 10, 11
Turn-on time	t_{on}		3.7		μs	$I_F = 16$ mA; $R_L = 4.7$ KΩ
Turn-off time (Approximates a typical low power TTL interface)	t_{off}		190		μs	See Figs. 10, 11
Surge isolation	V_{iso}	4000			VDC	Relative humidity ≤ 50%, $I_{I\text{-}O} \leq 10\ \mu A$
		3000			VAC-rms	t = 1 second
Steady state isolation	V_{iso}	3500			VDC	Relative humidity ≤ 50%, $I_{I\text{-}O} \leq 10\ \mu A$
		2500			VAC-rms	t = 1 minute
Isolation resistance	R_{iso}	10^{11}			ohms	$V_{I\text{-}O} = 500$ VDC
Isolation capacitance	C_{iso}		1.0		pF	f = 1 MHz

Tabel 18/8.2-153: Elektrische eigenschappen van de MCT277.

8.2 LED → transistor

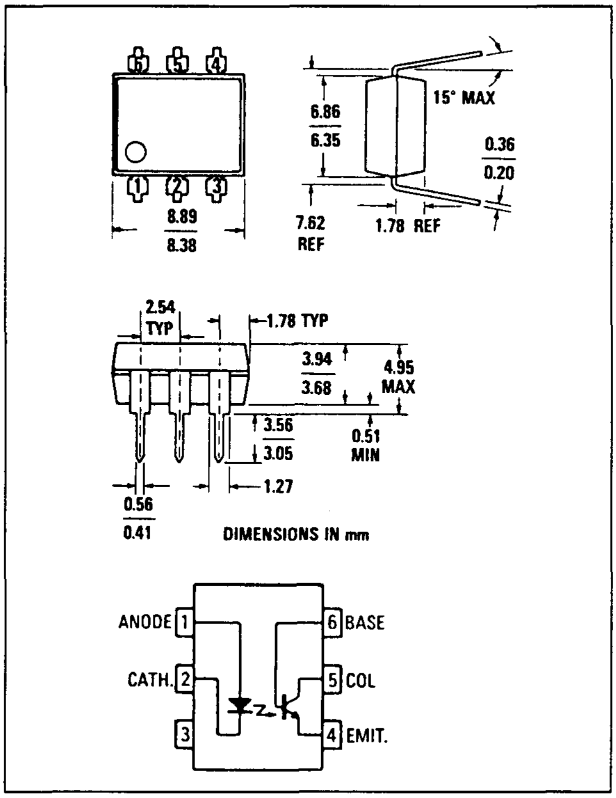
MCT2200/0Z, MCT2201/1Z, MCT2202/2Z

7,5 kVac, 5,3 kVrms, CTR 60, 200, 95 % typ.

De VDE en UL goedgekeurde optisch gekoppelde isolatoren MCT2200, MCT2201 en MCT2202 bevatten een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor (met naar buiten uitgevoerde basisaansluiting).
De stroomoverdrachtsverhouding verschilt per type, evenals de aan- en uitschakeltijden. De behuizingen van de isolatoren zijn standaard 6-pens plastic DIL. De isolatoren zijn geschikt voor gestabiliseerde voedingen, digitale ingangen, sensor-schakelingen en industriële besturingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)
- isolatiespanning:
  5 seconden piek: 7500 Vac
  5 seconden continu: 5300 Vrms
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-100)
- stroomoverdracht (CTR typ.):
  MCT2200: 60 %
  MCT2201: 200 %
  MCT2202: 95 %
- maximale aan/uit-schakeltijd:
  MCT2200: 20 μs
  MCT2201: 10 μs
  MCT2202: 10 μs
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-154
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-155
- UL en VDE goedgekeurd



Figuur 18/8.2-100: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCT2200, MCT2201 en MCT2202.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TOTAL PACKAGE	
Storage temperature	−55°C to 150°C
Operating temperature	−55°C to 100°C
Lead soldering temperature (10 sec.)	260°C
Total package power dissipation at 25°C ambient (LED plus detector)	260 mW
Derate linearly from 25°	3.5 mW/°C

INPUT DIODE	
Forward current	60 mA
Reverse voltage	3.0 V
Peack forward current (1 μs pulse, 300 pps)	3.0 A
Power dissipation at 25°C ambient	135 mW
Derate linearly from 25°C	1.8 mW/°C

OUTPUT TRANSISTOR	
Power dissipation at 25°C ambient	200 mW
Derate linearly from 25°C	2.67 mW/°C

Tabel 18/8.2-154: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE						
Forward voltage	V_F		1.3	1.50	V	$I_F = 20$ mA
Forward voltage temperature coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		−1.8		mV/°C	
Reverse voltage	V_R	3.0	25		V	$I_R = 10\ \mu A$
Junction capacitance	C_J		50		pF	$V_F = 0$ V, f = 1 MHz
			65		pF	$V_F = 0$ V, f = 1 MHz
Reverse leakage current	I_R		.35	10	μA	$V_R = 3.0$ V
OUTPUT TRANSISTOR						
Breakdown voltage						
Collector to emitter	BV_{CEO}	30	45		V	$I_C = 1.0$ mA, $I_F = 0$
Collector to base	BV_{CBO}	70	130		V	$I_C = 10\ \mu A$, $I_F = 0$
Emitter to base	BV_{EBO}	5	7		V	$I_E = 100\ \mu A$, $I_F = 0$
Leakage current						
Collector to emitter	I_{CEO}		5	50	nA	$V_{CE} = 10$ V, $I_F = 0$
Collector to base	I_{CBO}			20	nA	$V_{CB} = 10$ V, $I_F = 0$
Capacitance						
Collector to emitter			8		pF	$V_{CE} = 0$, f = 1 MHz
Collector to base			20		pF	$V_{CB} = 5$, f = 1 MHz
Emitter to base			10		pF	$V_{EB} = 0$, f = 1 MHz
Current Transfer Ratio, collector to emitter	CTR					
MCT2200		20	60		%	
MCT2201		100	200		%	$I_F = 10$ mA; $V_{CE} = 5$V
MCT2202		63	95	125	%	
Saturation voltage	$V_{CE(SAT)}$		.21	.40	V	$I_F = 10$ mA; $I_C = 2.5$ mA
SWITCHING TIMES						
Non-saturated						$R_L = 100\ \Omega$; $I_C = 2$ mA;
Turn-on time	t_{on}		6.0	10	μs	$V_{CC} = 10$ V
Turn-off time	t_{off}		5.5	10	μs	See Figure 10.
Isolation voltage	V_{iso}	5300			V_{AC} RMS	Relative humidity ≤ 50%, $I_{I-O} \leq 10\ \mu A$, 5 seconds
	V_{iso}	7500			V_{AC} PEAK	Relative humidity ≤ 50%, $I_{I-O} \leq 10\ \mu A$, 5 seconds
Isolation resistance	R_{iso}	10^{11}			ohms	$V_{I-O} = 500$ VDC
Isolation capacitance	C_{iso}		0.5		pF	f = 1 MHz

Tabel 18/8.2-155: Elektrische eigenschappen van de MCT2200/2201/2202.

MCT5200, MCT5201

2,5 kVrms, LSTTL-compatibel, 150 kB/s

De MCT5200 en MCT5201 zijn "high-performance" optisch gekoppelde isolatoren met een AlGaAs 890 nm (infrarood) emitterende diode en een zeer snelle NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. Deze constructie heeft een zeer geringe degradatie tot gevolg, waardoor deze isolatoren zeer betrouwbaar zijn.

De CTR-parameters worden over het temperatuurgebied van 0 tot 70 °C gegarandeerd, zodat interfacing met LSTTL mogelijk is. De isolatoren zijn opgenomen in standaard 6-pens plastic DIL-behuizingen.

De MCT5200 heeft een minimum CTR van 75 % bij een ingangsstroom van 10 mA en bij de MCT5201 is CTR min. 120 % (bij 5 mA in).

Toepassingen zijn onder andere LSTTL digitale isolatie, IEEE 488 geïsoleerde ingangen, schakelende voedingen, high speed industriële interfaces en geïsoleerde microprocessor-ingangen.

8.2 LED → transistor

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TOTAL PACKAGE
Storage temperature .... −55°C to 150°C
Operating temperature .... −55°C to 100°C
Lead temperature (soldering, 10 sec) .... 260°C
Total package, power dissipation
(LED plus detector) .... 260 mW
Derate linearly from 25°C .... 3.5 mW/°C

INPUT DIODE
Forward DC current .... 40 mA
Reverse voltage .... 6 V
Peak forward current (1 μs pulse, 300 pps) .... 1.0 A
Power dissipation .... 54 mW
Derate linearly from 25°C .... 0.7 mW/°C

OUTPUT TRANSISTOR
Power dissipation .... 200 mW
Derate linearly from 25°C .... 2.67 mW/°C

Tabel 18/8.2-156: Maximaal toegelaten waarden.

CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE						
Forward voltage	V_F		1.3	1.5	V	$I_F = 5$ mA
Forward voltage coefficient	$\Delta V_F/\Delta T_A$		−1.9		mV/°C	$I_F = 2$ mA
Reverse voltage	V_R	6			V	$I_R = 10\ \mu A$
Junction capacitance	C_J		18		pF	$V_F = 0$ V, f = 1 MHz
			112			$V_F = 1$ V, f = 1 MHz
OUTPUT TRANSISTOR						
DC forward current gain	$h_{FE(SAT)}$		400	—		$V_{CE} = 0.4$ V, $I_{CE} = 6$ mA
Breakdown voltage Collector to emitter	BV_{CEO}	30	45		V	$I_C = 1.0$ mA, $I_F = 0$
Collector to base	BV_{CBO}	30	70		V	$I_C = 10\ \mu A$, $I_F = 0$
Emitter to base	BV_{EBO}	5	7		V	$I_E = 10\ \mu A$
Leakage Collector to emitter	I_{CER}		5	100	nA	$V_{CE} = 10$ V, $I_F = 0$, $R_{BE} = 1\ M\Omega$
Capacitance Collector to emitter	C		8		pF	$V_{CE} = 0$, f = 1 MHz
Collector to base			20		pF	$V_{CB} = 5$, f = 1 MHz
Emitter to base			7		pF	$V_{EB} = 0$, f = 1 MHz

DC CHARACTERISTICS	SYMBOL	DEVICE	MIN.	TYP.*	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
Saturated current transfer ratio (collector to emitter)	$CTR_{CE(SAT)}$	MCT-5200	75	150		%	$I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 0.4$V
		MCT-5201	120	225		%	$I_F = 5.0$ mA, $V_{CE} = 0.4$ V
Current transfer ratio (collector to emitter)	CTR_{CE}	MCT-5200		200		%	$I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 5.0$ V
		MCT-5201		300		%	$I_F = 5$ mA, $V_{CE} = 5.0$ V
Current transfer ratio (collector to base)	CTR_{CB}	MCT-5200	0.2	0.3		%	$I_F = 10$ mA, $V_{CB} = 4.3$V
		MCT-5201	0.28	0.5		%	$I_F = 5.0$ mA, $V_{CB} = 4.3$ V
Saturation voltage (collector to emitter)	$V_{CE(SAT)}$	MCT-5200		0.2	0.4	V	$I_F = 10$ mA, $I_{CE} = 7.5$ mA
		MCT-5201		0.2	0.4	V	$I_F = 5$ mA, $I_{CE} = 6$ mA

Tabel 18/8.2-157: Elektrische eigenschappen van de MCT5200/5201 (individuele componenten en overdracht).

8.2 LED → transistor

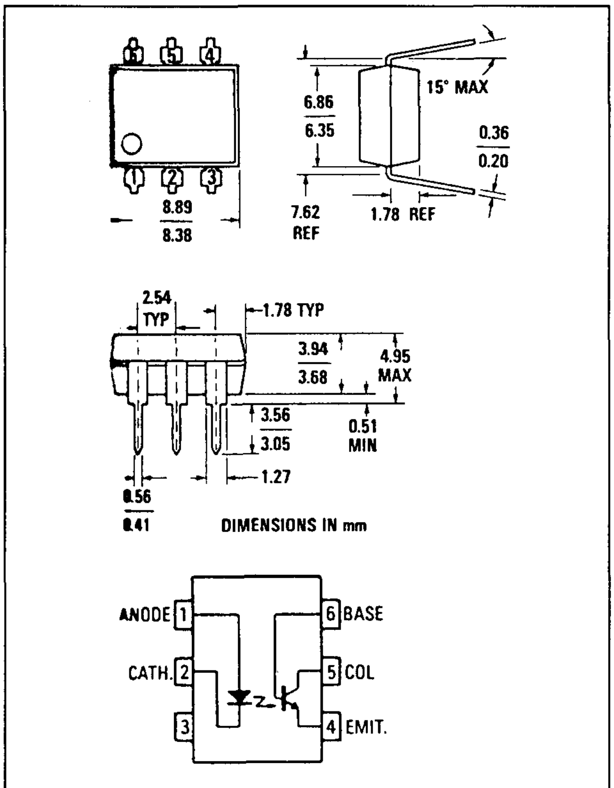
AC CHARACTERISTICS	SYMBOL	MIN.	TYP.*	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
MCT-5200						
Delay time	t_d		3	7	μs	
Rise time	t_r		2	6	μs	$I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 0.4$ V
Storage time	t_s		12	18	μs	$R_L = 1.0$ K, $R_{BE} = 330$ K $V_{CC} = 5.0$ V
Fall time	t_f		17	30	μs	
Propagation delay H→L	t_{PHL}	μs	5	12	μs	$I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 0.4$ V $V_{CC} = 5.0$ V, $R_L = $ (Fig. 18)
Propagation delay L→H	t_{PLH}	μs	13	20	μs	$R_{BE} = 330$ K
MCT-5201						
Delay time	t_d		7	15	μs	
Rise time	t_r		6	20	μs	$I_F = 5$ mA, $V_{CE} = 0.4$ V $R_L = 1.0$ K, $R_{BE} = 330$ K
Storage time	t_s		8	13	μs	$V_{CC} = 5.0$ V
Fall time	t_f		19	30	μs	
Propagation delay H→L	t_{PHL}		12	30	μs	$I_F = 5$ mA, $V_{CE} = 0.4$ V $V_{CC} = 5.0$ V, $R_L = $ (Fig. 18)
Propagation delay L→H	t_{PLH}		8	13	μs	$R_{BE} = 330$ K
Common mode rejection— output high	CM_H		5000		v/μs	$V_{CM} = 50\ V_{P-P}$ $R_L = 1$ KΩ, $I_F = 0$
Common mode rejection— output low	CM_L		5000		v/μs	$V_{CM} = 50\ V_{P-P}$ $R_L = 1$ KΩ, $I_F = 5$ mA
Common mode coupling capacitor	C_{cm}		0.2		pF	
Package capacitance input/output	C_{I-O}		0.7		pF	$V_{I-O} = 0$, $f = 1$ MHz
Withstand insulation test voltage	V_{ISO}	2500			$V_{AC(RMS)}$	Relative humidity ≤ 50%
	V_{ISO}	3500			$V_{AC(Peak)}$	$I_{I-O} \leq 10$ μA, 1 minute
Insulation resistance	R_{ISO}	10^{11}			Ohms	$V_{I-O} = 500$ V

Tabel 18/8.2-158: Elektrische eigenschappen van de MCT5200/5201 (schakeltijden en isolatie-eigenschappen).

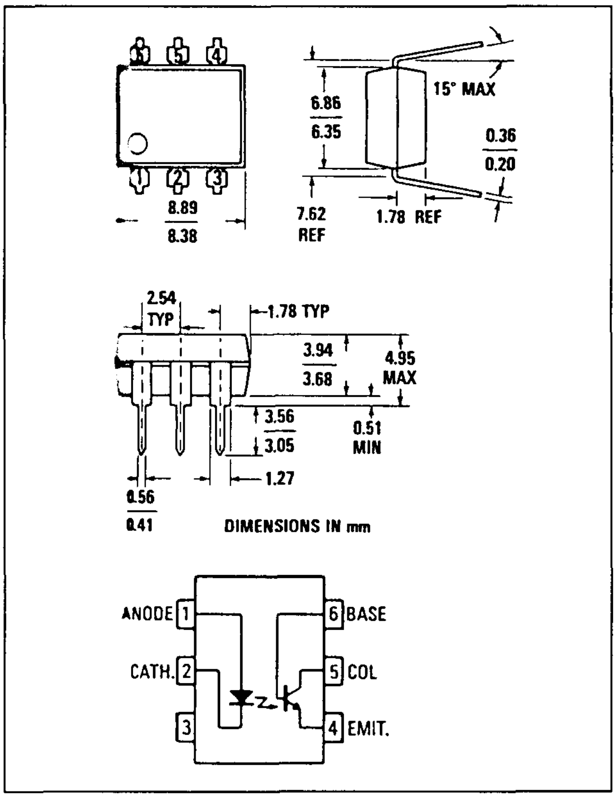
Technische gegevens

- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)
- isolatiespanning: 2500 Vac
- gegarandeerd gedrag tussen 0 °C en 70 °C
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-101)
- minimale verzadigde stroomoverdracht (CTR)
  MCT5200: 75 % (bij 10 mA)
  MCT5201: 120 % (bij 5 mA)
- data-snelheid: 150 kB/s
- gegarandeerde schakelsnelheden met LSTTL-belasting
- common-mode onderdrukking: 5 kV/μs
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-156
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-157 en -158
- UL goedgekeurd

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-101: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCT5200 en MCT5201.



Figuur 18/8.2-102: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCT5210 en MCT5211.

MCT5210, MCT5211

2,5 kVac, CMOS/LSTTL-compatibel, 50 kB/s

De optisch gekoppelde isolatoren uit de MCT-521X-serie zijn "high-performance" CMOS/LSTTL compatibele typen met een "high-efficiency" AlGaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met hoge versterking, die een externe basisaansluiting heeft. De MCT5210 is zelfs geschikt voor CMOS-naar-LSTTL interfaces, aangezien de $CTR_{CE(sat)}$ bij een LED-ingangsstroom van slechts 1 mA toch nog 250 % bedraagt. Bij een LED-stroom van 1,6 mA zijn al data-snelheden van 20 kB/s mogelijk. De MCT5211 is zeer goed in staat om LSTTL te koppelen aan LSTTL/TTL. Bij gebruik van een externe basis/emitter-weerstand kunnen data-snelheden tot 100 kB/s worden bereikt.

Beide isolatoren hebben standaard 6-pens plastic DIL-behuizingen en kunnen onder andere worden toegepast voor CMOS-naar-CMOS/LSTTL of LSTTL-naar-CMOS/LSTTL logische isolatie, RS-232 lijnontvangers, een telefoon beldetector en netspanningsmeting.

Technische gegevens

- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)
- hoge isolatiespanning: 2500 Vac
- CTR gegarandeerd gedrag tussen 0 °C en 70 °C
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-102)
- typische verzadigde stroomoverdracht (CTR):
  MCT5210: 350 % (bij 3 mA)
  MCT5211: 300 % (bij 1,6 mA)

8.2 LED → transistor

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TOTAL PACKAGE
Storage temperature .... −55°C to 150°C
Operating temperature .... −55°C to 100°C
Lead temperature (soldering, 10 sec.) .... 260°C
Total package power dissipation at 25°C
(LED plus detector) .... 260 mW
Derate linearly from 25°C .... 3.5 mW/°C

INPUT DIODE
Forward DC current .... 40 mA
Reverse voltage .... 6 V
Peak forward current (1 μs pulse, 300 pps) .... 1.0 A
Power dissipation .... 54 mW
Derate linearly from 25°C .... 0.7 mW/°C

OUTPUT TRANSISTOR
Power dissipation .... 200 mW
Derate linearly from 25°C .... 2.67 mW/°C

Tabel 18/8.2-159: Maximaal toegelaten waarden.

CHARACTERISTICS	SYMBOL	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE						
Forward voltage	V_F		1.3	1.5	V	$I_F = 5$ mA
Forward voltage coefficient	$\Delta V_F/\Delta T_A$		−1.9		mV/°C	$I_F = 2$ mA
Reverse voltage	V_R	5			V	$I_R = 10\ \mu A$
Junction capacitance	C_J		18		pF	$V_F = 0$ V, f = 1 MHz
			112		pF	$V_F = 1$ V, f = 1 MHz
OUTPUT TRANSISTOR						
DC forward current gain	$h_{FE(SAT)}$		350		—	$V_{CE} = 0.4$ V, $I_{CE} = 2$ mA
Breakdown voltage Collector to emitter	BV_{CEO}	30	45		V	$I_C = 1.0$ mA, $I_F = 0$
Collector to base	BV_{CBO}	30	70		V	$I_C = 10\ \mu A$, $I_F = 0$
Emitter to base	BV_{EBO}	5	7		V	$I_C = 10\ \mu A$, $I_F = 0$
Leakage current Collector to emitter	I_{CER}			100	nA	$V_{CE} = 10$ V, $I_F = 0$, $R_{BE} = 1\ M\Omega$
Capacitance Collector to emitter	C		10		pF	$V_{CE} = 0$, f = 1 MHz
Collector to base			80		pF	$V_{CB} = 0$, f = 1 MHz
Emitter to base			15		pF	$V_{EB} = 0$, f = 1 MHz

CHARACTERISTICS	SYMBOL	DEVICE	MIN	TYP*	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Saturated current		MCT-5210	60	350		%	$I_F = 3.0$ mA, $V_{CE} = 0.4$ V
Transfer ratio	$CTR_{CE\ SAT}$	MCT-5211	100	300		%	$I_F = 1.6$ mA, $V_{CE} = 0.4$ V
(Collector to emitter)			75	250		%	$I_F = 1.0$ mA, $V_{CE} = 0.4$ V
Current transfer ratio		MCT-5210	70	400		%	$I_F = 3.0$ mA, $V_{CE} = 5.0$ V
(Collector to emitter)	CTR_{CE}	MCT-5211	150	350		%	$I_F = 1.6$ mA, $V_{CE} = 5.0$ V
			110	300		%	$I_F = 1.0$ mA, $V_{CE} = 5.0$ V
Current transfer ratio		MCT-5210	0.2	0.9		%	$I_F = 3.0$ mA, $V_{CB} = 4.3$ V
(Collector to base)	CTR_{CB}	MCT-5211	0.3	0.75		%	$I_F = 1.6$ mA, $V_{CB} = 4.3$ V
			0.25	0.6		%	$I_F = 1.0$ mA, $V_{CB} = 4.3$ V
Saturation voltage	$V_{CE\ SAT}$	MCT-5210		0.2	0.4	V	$I_F = 3.0$ mA, $I_{CE} = 1.8$ mA
(Collector to emitter)		MCT-5211		0.2	0.4	V	$I_F = 1.6$ mA, $I_{CE} = 1.6$ mA

Tabel 18/8.2-160: Elektrische eigenschappen van de MCT5210, MCT5211 (individuele componenten en overdracht tussen 0 en 70 °C).

- data-snelheid: 50 kB/s
- common-mode onderdrukking: 5 kV/μs
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-159
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-160 en -161
- UL goedgekeurd

8.2 LED → transistor

CHARACTERISTICS	SYMBOL	DEVICE	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS	
Propagation delay H-L	t_{PHL}	MCT-5210		10		μs	$R_L=330\ \Omega$, $R_{BE}=\infty$	$I_F=3.0$ mA
				12		μs	$R_L=3.3$ K, $R_{BE}=39$ K	$V_{CC}=5.0$ V
		MCT-5211		20		μs	$R_L=750\ \Omega$, $R_{BE}=\infty$	$I_F=1.6$ mA
				25		μs	$R_L=4.7$ K, $R_{BE}=91$ K	$V_{CC}=5.0$ V
				40		μs	$R_L=1.5$ K, $R_{BE}=\infty$	$I_F=1.0$ mA
				45		μs	$R_L=10$ K, $R_{BE}=160$ K	$V_{CC}=5.0$ V
Propagation delay L-H	t_{PLH}	MCT-5210		10		μs	$R_L=330\ \Omega$, $R_{BE}=\infty$	$I_F=3.0$ mA
				12		μs	$R_L=3.3$ K, $R_{BE}=39$ K	$V_{CC}=5.0$ V
		MCT-5211		20		μs	$R_L=750\ \Omega$, $R_{BE}=\infty$	$I_F=1.6$ mA
				25		μs	$R_L=4.7$ K, $R_{BE}=91$ K	$V_{CC}=5.0$ V
				40		μs	$R_L=1.5$ K, $R_{BE}=\infty$	$I_F=1.0$ mA
				45		μs	$R_L=10$ K, $R_{BE}=160$ K	$V_{CC}=5.0$ V

CHARACTERISTICS	SYMBOL	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Common mode transient Rejection - output high	CM_H		5000		$v/\mu s$	$V_{CM}=50\ V_{p\text{-}p}$, $R_L=750\ \Omega$ $I_F=0$
Common mode transient Rejection - output low	CM_L		5000		$v/\mu s$	$V_{CM}=50\ I_{p\text{-}p}$ $R_L=750\ \Omega$ $I_F=1.6$ mA
Common mode coupling capacitor	C_{CM}		0.2		pF	
Package capacitance input/output	$C_{I\text{-}O}$		0.7		pF	$V_{I\text{-}O}=0$, $f=1$ MHz
Withstand insulation test voltage	V_{ISO}	2500			$V_{AC(RMS)}$	Relative humidity $\leq 50\%$ $I_{I\text{-}O} \leq 10\ \mu A$, 1 minute
	V_{ISO}	3500			$V_{AC(Peak)}$	
Insulation resistance	R_{ISO}	10^{11}			Ohms	$V_{I\text{-}O}=500$ V

Tabel 18/8.2-161: Elektrische eigenschappen van de MCT5210 en MCT5211 (schakeltijden en isolatie-eigenschappen).

MCT9001

dual, 2,5 kVrms, CTR min. 30 %

De MCT9001 is een tweekanaals optisch gekoppelde isolator met per kanaal een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder externe basisaansluiting.

De afmetingen van de 8-pens DIL-behuizing zijn "end-stackable": twee behuizingen kunnen samen in één 16-pens voetje. De isolator kan onder andere worden gebruikt voor hoogspannings-isolatie, als galvanische scheiding tussen het lichtnet en besturingslogika, in telefoon/telegraaf-ontvangers en geïsoleerde terugkoppeling (bijvoorbeeld in gestabiliseerde voedingen).

Technische gegevens

- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)
- isolatiespanning: 2500 Vrms
- twee aparte kanalen per behuizing
- aansluitingen: 8-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-103)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-162
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-163
- UL goedgekeurd

8.2 LED → transistor

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Storage temperature .... −55°C to 150°C
Operating temperature .... −55°C to 100°C
Lead temperature (soldering, 10 sec) .... 250°C

INPUT DIODE (each channel)
Forward current .... 60 mA
Reverse voltage .... 5.0 V
Peak forward current
(1 μs pulse, 300 pps) .... 3 A

TOTAL INPUT
Power dissipation 25°C ambient .... 100 mW
Derate linearly from 25°C .... 1.1 mW/°C

OUTPUT TRANSISTOR (each channel)
Power dissipation at 25°C ambient .... 150 mW
Derate linearly from 25°C .... 1.67 mW/°C
Collector current .... 50 mA

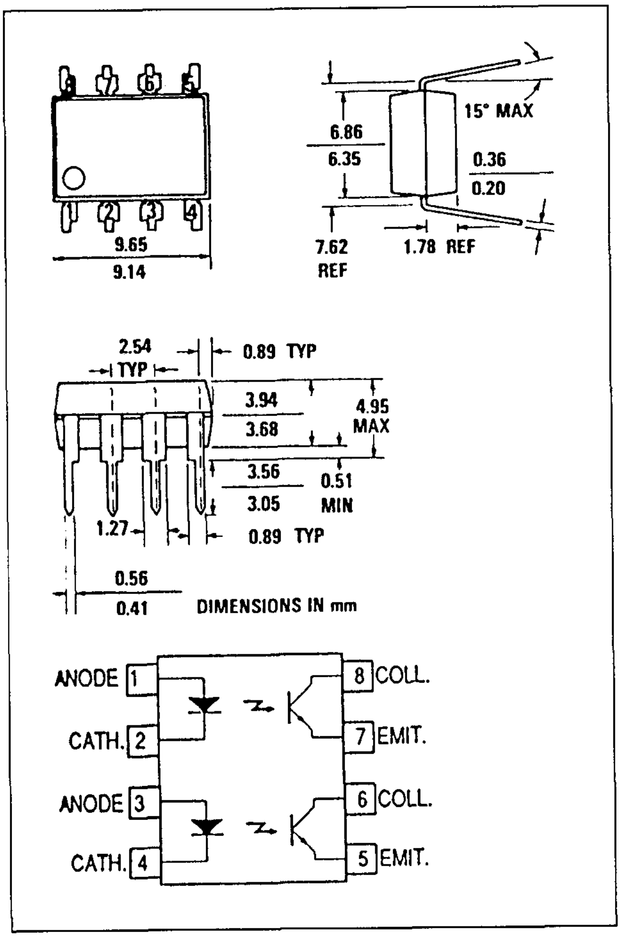
COUPLED
Input to output breakdown voltage .... 2500V_{RMS}
Total package power dissipation
at 25°C ambient .... 400 mW
Derate linearly from 25°C .... 4.83 mW/°C

Tabel 18/8.2-162: Maximaal toegelaten waarden.

CHARACTERISTICS	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITION
INPUT DIODE						
Forward voltage	V_F		1.0	1.3	V	$I_F = 10$ mA
Junction capacitance	C_J		50		pF	$V_F = 0V$; f = 1MHz
Reverse leakage current	I_R			10	μA	$V_R = 5.0V$
OUTPUT TRANSISTOR						
Breakdown voltage Collector to emitter	BV_{CEO}	55			V	$I_C = 0.5$ mA; $I_F = 0$
Emitter to collector	BV_{ECO}	7			V	$I_E = 100$ μA
Leakage current Collector to emitter	I_{CEO}			100	nA	$V_{CE} = 24V$; $I_F = 0$
				50	μA	$V_{CE} = 24V$; $T_A = 85°C$
Capacitance Collector to emitter			8		pF	$V_{CE} = 0$; f = 1MHz
Current transfer ratio	CTR_{CE}	50		600	%	$I_F = 5$ mA; $V_{CE} = 5V$
Saturated current	$CTR_{CE\ (SAT)}$	30			%	$I_F = 8$ mA; $V_{CE} = .4V$
transfer ratio Saturation voltage	$V_{CE\ (SAT)}$			0.4	V	$I_F = 8$ mA; $I_C = 2.4$ mA
SWITCHING TIMES						
Non-saturated Rise time	t_r		2.4		μs	$R_L = 100\Omega$; $I_C = 2$ mA;
Fall time	t_f		2.4		μs	$V_{CC} = 10V$
Turn on time	t_{on}		3.0		μs	$R_L = 100\Omega$; $I_C = 2$ mA;
Turn off time	t_{off}		3.0		μs	$V_{CC} = 10V$
Saturated Turn on time	t_{on}		2.4		μs	$I_F = 16$ mA; $R_L = 1.9K\Omega$
Turn off time	t_{off}		25.0		μs	$V_{CC} = 5V$
Surge isolation voltage	V_{ISO}	4000			VDC	Relative humidity ≤ 50%; $I_{I\text{-}O} \leq 10\mu A$
		3000			VAC-rms	1 second
Steady state isolation voltage	V_{ISO}	3500			VDC	Relative humidity ≤ 50%; $I_{I\text{-}O} \leq 10\mu A$
		2500			VAC-rms	1 minute
Isolation resistance	R_{ISO}	10^{11}			ohms	$V_{I\text{-}O} = 500$ VDC
Isolation capacitance	C_{ISO}		0.5		pF	f = 1MHz

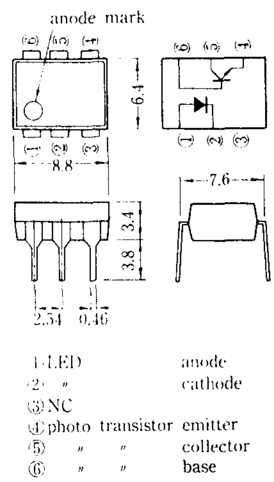
Tabel 18/8.2-163: Elektrische eigenschappen van de MCT9001.

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-103: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCT9001.

- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-164
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-165
- stroomoverdracht CTR: A: 50, B: 100 of C: 200 % typ.
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-104: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de NJL5121D.

NJL5121D

4 kV, I_C/I_F = 50 - 200 % typ.

De NJL5121D is een optisch gekoppelde isolator met een high-power infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De isolator wordt geleverd in drie CTR-klassen en is opgenomen in een 6-pens DIL-behuizing. De NJL5121 is bijvoorbeeld zeer geschikt voor computer-interfaces.

Technische gegevens

- fabrikant: JRC
- isolatie: 4000 V
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-104)

Emitter		
Forward Current (Continuous)	I_F	70mA
Pulse Forward Current	I_{FP}	1A (note 1)
Reverse Voltage (Continuous)	V_R	6V
Power Dissipation	P_D	100mW
Detector		
Collector-Emitter Voltage	V_{CEO}	35V
Emitter-Collector Voltage	V_{ECO}	7V
Collector Current	I_C	100mA
Collector Power Dissipation	P_c	200mW
Coupled		
Total Power Dissipation	P_{tot}	250mW
Isolation Voltage	V_{iso}	4000V (note 2)
Operating Temperature	T_{opr}	-20°C to +100°C
Storage Temperature	T_{stg}	-30°C to +100°C

(note 1) Pulse Width ≤100 μs, Duty Ratio: 0.01
(note 2) R.H.=40 to 60% for AC one minute

Tabel 18/8.2-164: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
Emitter						
Forward Voltage	V_F	$I_F=70mA$	—	1.3	1.5	V
Pulse Forward Voltage	V_{FP}	$I_{FP}=1A$	—	1.8	—	V
Reverse Current	I_R	$V_R=3V$	—	—	1	μA
Capacitance	C_t	$V_R=0V$, $f=1MHz$	—	35	—	pF
Detector						
Dark Current	I_{CEO}	$V_{CE}=6V$	—	—	50	nA
Coupled						
Isolation Capacitance	C_f	$V_R=0V$, $f=1MHz$	—	0.6	—	pF
Collector-Emitter Saturation Voltage	$V_{CE}(sat)$	$I_F=10mA$, $I_c=1mA$	—	0.15	0.3	V
Current Transfer Ratio	C.T.R.					
C Rank		$V_{CE}=5V$, $I_F=10mA$	30	50	75	%
B Rank		$V_{CE}=5V$, $I_F=10mA$	60	100	150	%
A Rank		$V_{CE}=5V$, $I_F=10mA$	120	200	300	%
Coupled						
Cut-off Frequency	fc	Test Circuit 1.				
C Rank		$V_{CE}=5V$, $I_c=2mA$, $R_L=100\Omega$	—	150	—	kHz
B Rank		$V_{CE}=5V$, $I_c=2mA$, $R_L=100\Omega$	—	100	—	kHz
A Rank		$V_{CE}=5V$, $I_c=2mA$, $R_L=100\Omega$	—	70	—	kHz
Delay Time	t_d	Test Circuit 2.				
C Rank		$V_{CE}=5V$, $I_c=2mA$, $R_L=100\Omega$	—	1.8	—	μs
B Rank		$V_{CE}=5V$, $I_c=2mA$, $R_L=100\Omega$	—	2	—	μs
A Rank		$V_{CE}=5V$, $I_c=2mA$, $R_L=100\Omega$	—	3	—	μs
Rise Time	t_r	Test Circuit 2.				
C Rank		$V_{CE}=5V$, $I_c=2mA$, $R_L=100\Omega$	—	2	—	μs
B Rank		$V_{CE}=5V$, $I_c=2mA$, $R_L=100\Omega$	—	2.5	—	μs
A Rank		$V_{CE}=5V$, $I_c=2mA$, $R_L=100\Omega$	—	5	—	μs
Fall Time	t_f	Test Circuit 2.				
C Rank		$V_{CE}=5V$, $I_c=2mA$, $R_L=100\Omega$	—	2.5	—	μs
B Rank		$V_{CE}=5V$, $I_c=2mA$, $R_L=100\Omega$	—	3.5	—	μs
A Rank		$V_{CE}=5V$, $I_c=2mA$, $R_L=100\Omega$	—	6	—	μs

Tabel 18/8.2-165: Elektrische eigenschappen van de NJL5121D.

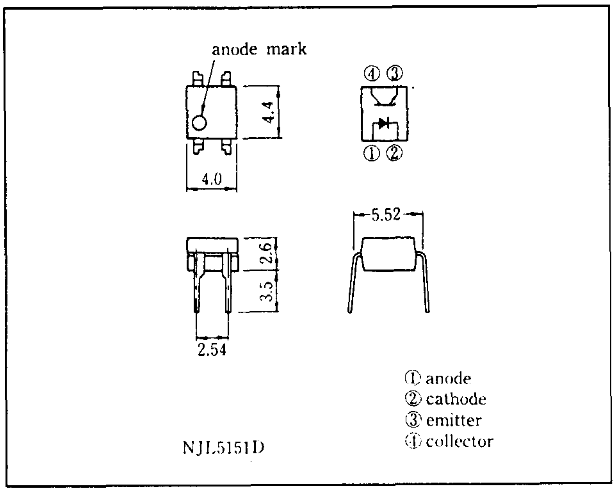
NJL5151D, NJL5152D, NJL5153D, NJL5151M, NJL5152M, NJL5153M

single, dual, triple, 4 kV,
I_C/I_F = 40 - 480 %

De NJL5151, NJL5152 en NJL5153 zijn kleine optisch gekoppelde isolatoren met high-power infrarood emitterende dioden en NPN silicium fototransistoren zonder externe basisaansluitingen.
De NJL5151 is een enkelvoudige uitvoering, de NJL5152 heeft twee kanalen en de NJL5153 drie.
De D-versies hebben een DIL-behuizing en de M-versies een nog kleinere SOT-behuizing. Bovendien worden de isolatoren

8.2 LED → transistor

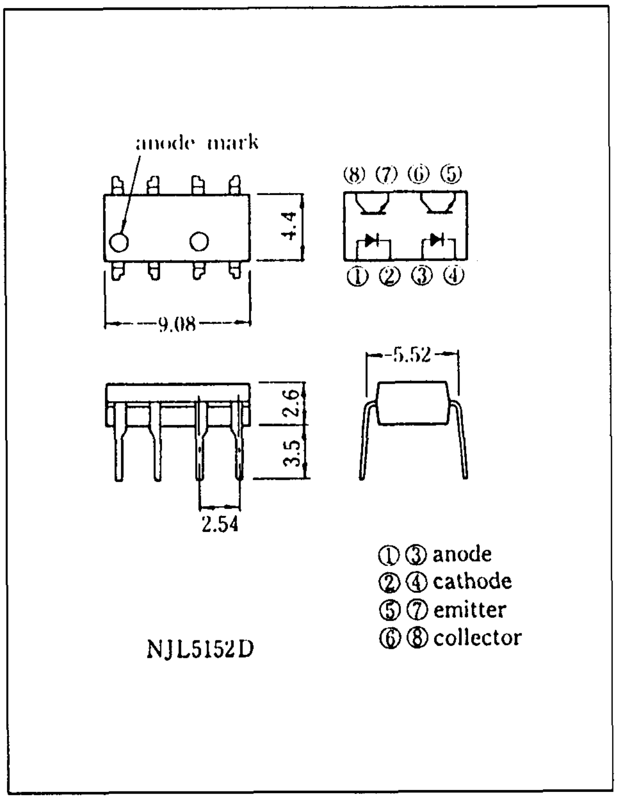
geleverd in 6 verschillende CTR-klassen (zie tabel 18/8.2-168).



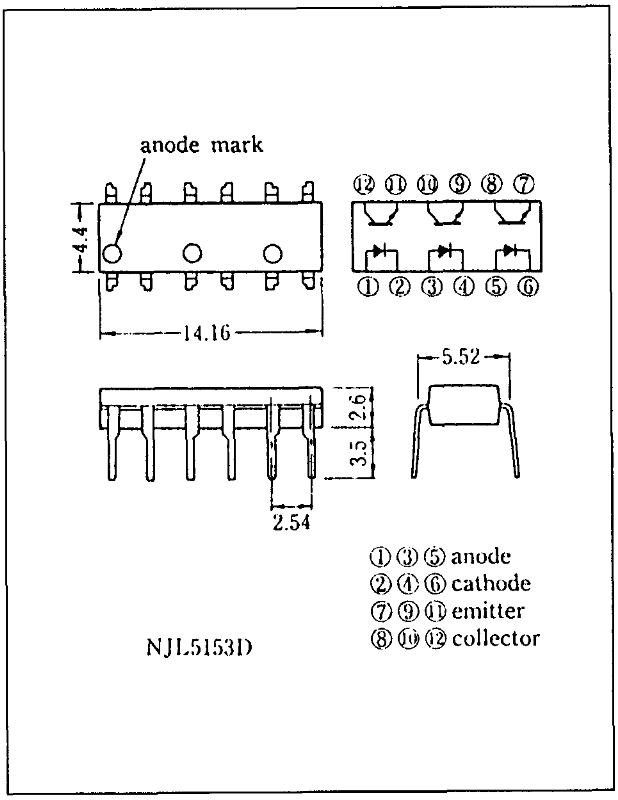
Figuur 18/8.2-105: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de NJL5151D.

Technische gegevens

- fabrikant: JRC
- isolatie: 4000 V
- TTL compatibel
- behuizingen:
  NJL5151D: 4-pens plastic DIL
  NJL5152D: 8-pens DIL
  NJL5153D: 12-pens DIL
  NJL5151M: 4-pens plastic SOT
  NJL5152M: 8-pens SOT
  NJL5153M: 12-pens SOT
  (zie de figuren 18/8.2-105 tot en met 110)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-166
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-167
- stroomoverdracht CTR in 6 klassen: 40 tot 480 % (tabel 18/8.2-168)
- UL goedgekeurd

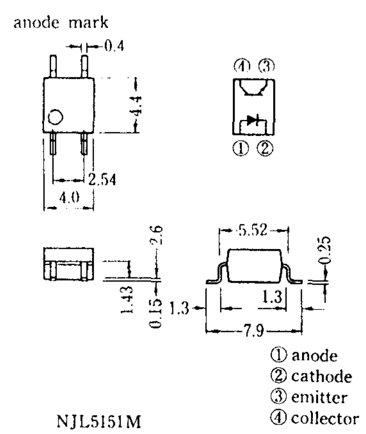


Figuur 18/8.2-106: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de NJL5152D.

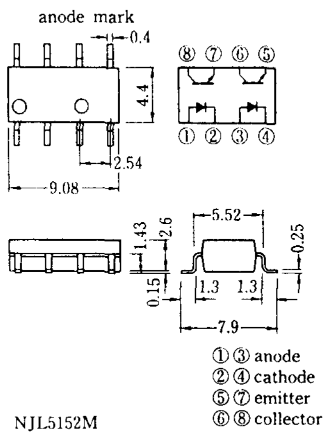


Figuur 18/8.2-107: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de NJL5153D.

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-108: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de NJL5151M.



Figuur 18/8.2-109: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de NJL5152M.

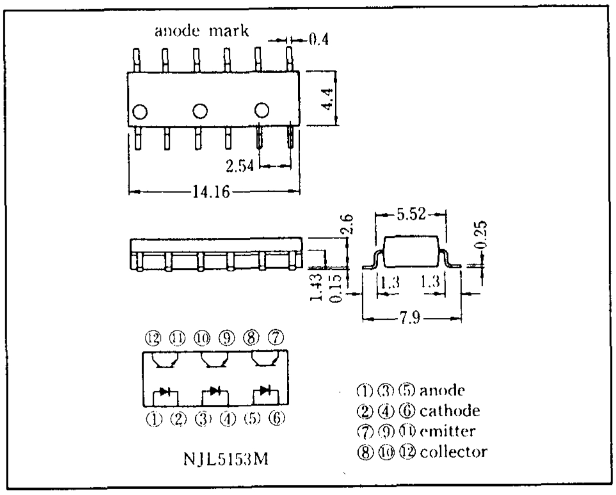
Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
Emitter						
Forward Voltage	V_F	$I_F=20mA$	—	1.2	1.5	V
Pulse Forward Voltage	V_{FP}	$I_{FP}=1A$	—	1.8	—	V
Reverse Current	I_R	$V_R=6V$	—	—	1	μA
Capacitance	Ct	$V_R=0V$, f=1MHz	—	35	—	pF
Detector						
Dark Current	I_{CEO}	$V_{CE}=10V$	—	—	100	nA
Collector-Emitter Voltage	BV_{CEO}	$I_{CE}=100\mu A$	35	—	—	V
Emitter-Collector Current	I_{ECO}	$V_{EC}=6V$	—	—	100	μA
Coupled						
Isolation Capacitance	Cf	$V_R=0V$, f=1MHz	—	0.6	—	pF
Collector-Emitter Saturation Voltage	$V_{CE}(sat)$	$I_F=10mA$, $I_C=1mA$	—	0.1	0.3	V
Current Transfer Ratio	CTR	$I_F=5mA$, $V_{CE}=5V$	40	—	480	%
Cut-off Frequency	f_c	$V^+=5V$, $I_C=2mA$, $R_L=100\Omega$	—	100	—	kHz
Rise Time	t_r	$V^+=5V$, $I_C=2mA$, $R_L=100\Omega$	—	2	—	μs
Fall Time	t_f	$V^+=5V$, $I_C=2mA$, $R_L=100\Omega$	—	2.5	—	μs
Delay Time	t_d	$V^+=5V$, $I_C=2mA$, $R_L=100\Omega$	—	2	—	μs

Tabel 18/8.2-167: Elektrische eigenschappen van de NJL5151/5152/5153.

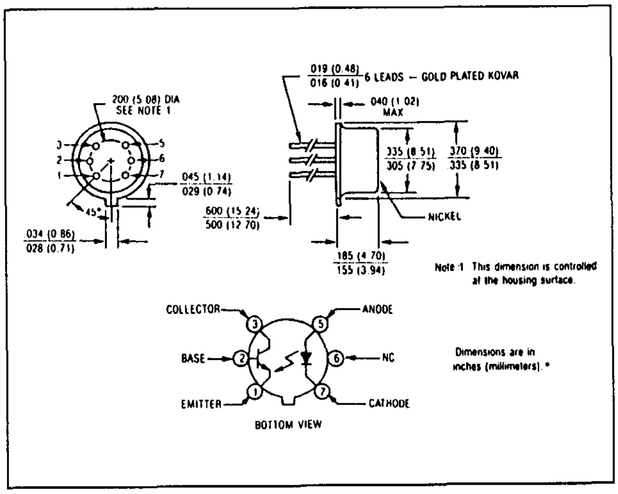
RANK	A	B	C	D	E	F
NJL5151D	160~480	80~240	40~120	80~480	40~240	40~480
NJL5152D/5153D	—			80~480	40~240	40~480

Tabel 18/8.2-168: Leverbare stroomoverdrachts-verhoudingen (ook voor M-typen).

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-110: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de NJL5153M.



Figuur 18/8.2-111: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI102 en OPI103.

Emitter		
Forward Current (Continuous)		
NJL5151D	I_F	70mA
NJL5152D/5153D	I_F	50mA
Pulse Forward Current	I_{FP}	1A (note 1)
Reverse Voltage (Continuous)	V_R	6V
Detector		
Collector-Emitter Voltage	V_{CEO}	35V
Emitter-Collector Voltage	V_{ECO}	6V
Collector Current	I_C	50mA
Collector Power Dissipation		
NJL5151D	P_C	150mW
NJL5152D/5153D	P_C	100mW (per channel)
Coupled		
Total Power Dissipation		
NJL5151D	Ptot	200mW
NJL5152D/5153D	Ptot	150mW (per channel)
Isolation Voltage	Viso	4000V (Note 2)
Operating Temperature	Topr	−30°C to +100°C
Storage Temperature	Tstg	−40°C to +125°C

(note 1) Pulse Width ≤ 100 μs, Duty Ratio: 0.01
(note 2) R.H. = 40 to 60% for AC 1 minute

Tabel 18/8.2-166: Maximaal toegelaten waarden (ook voor M-typen).

Input-to-Output Isolation Voltage	± 1000 VDC(1)
Storage and Operating Temperature Range	− 55 °C to + 125 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)(2)	240 °C
Input Diode	
Forward DC Current (65 °C or below)	40 mA(3)
Reverse Voltage	2 V
Output Sensor	
Continuous Collector Current	50 mA
Collector-Emitter Voltage	35 V
Collector-Base Voltage	35 V
Emitter-Base Voltage	4 V
Power Dissipation	300 mW(4)

Notes

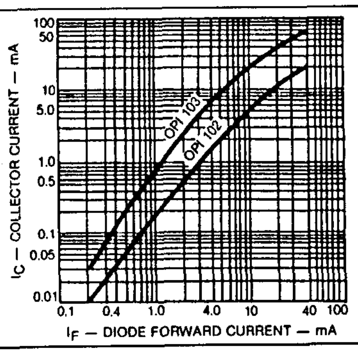
(1) Measured with input leads shorted together and output leads shorted together
(2) RMA flux is recommended. Duration can be extended to 10 sec. max. when flow soldering.
(3) Derate linearly 0.67 mA/ °C above 65 °C
(4) Derate linearly 3.0 mW/ °C above 25 °C

Tabel 18/8.2-169: Maximaal toegelaten waarden.

OPI102, OPI103

1 kV, I_C/I_F = 50 %, 100 % min.

De OPI102 en OPI103 zijn optisch gekoppelde isolatoren met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. Beide typen zijn opgenomen in een hermetisch gesloten TO-5 behuizing, waardoor ze gemakkelijk kunnen worden gekoeld en gebruik in agressieve omgevingen is toegestaan.



Figuur 18/8.2-112: Stroomoverdracht bij beide typen.

8.2 LED → transistor

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.3	V	I_F = 10 mA
I_R	Reverse Current			100	μA	V_R = 2V
Output Sensor						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	35			V	I_C = 1.0 mA, I_B = 0, I_F = 0
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	35			V	I_C = 100 μA, I_B = 0, I_F = 0
$V_{(BR)EBO}$	Emitter-Base Breakdown Voltage	4			V	I_E = 100 μA, I_B = 0, I_F = 0
$I_{C(OFF)}$	Collector-Emitter Dark Current			100	nA	V_{CE} = 20V, I_B = 0, I_F = 0
h_{FE}	Forward Current Gain OPI 102 OPI 103		300 500			V_{CE} = 5 V, I_C = 10 mA, I_F = 0 V_{CE} = 5 V, I_C = 10 mA, I_F = 0
Coupled						
$I_{C(ON)}$	On State Collector Current OPI 102 OPI 103	2.5 10			mA mA	V_{CE} = 5 V, I_F = 10 mA, I_B = 0 V_{CE} = 5 V, I_F = 10 mA, I_B = 0
$V_{CE(SAT)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage OPI 102 OPI 103			0.3 0.3	V V	I_C = 2.5 mA, I_F = 20 mA I_C = 10 mA, I_F = 20 mA
R_{IO}	Input-to-Output Resistance	10^{11}			Ω	V_{IO} = ± 1.0 kV (See Note)
C_{IO}	Input-to-Output Capacitance		2.5		pF	V_{IO} = 0, f = 1 MHz (See Note)
t_r t_f	Output Rise Time Output Fall Time		5 5		μs μs	V_{CC} = 10 V, I_F = 10 mA R_L = 100 Ω (See Test Circuit)

Tabel 18/8.2-170: Elektrische eigenschappen van de OPI102/103.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 1000 V
- hermetisch gesloten TO-5 behuizing (figuur 18/8.2-111)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-169
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-170

OPI110, OPI110A, OPI110B, OPI110C

10 kV, I_C/I_F = 12,5 %, 25 %, 50 %, 100 % min.

De OPI110 is een optisch gekoppelde isolator met zeer hoge isolatiespanning, die is opgenomen in een speciale plastic behuizing. Hij bestaat uit een infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder basisaansluiting. De isolator wordt geleverd met geselecteerde stroomoverdrachtsverhoudingen (CTR).

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 10 kV
- plastic hoogspannings behuizing (figuur 18/8.2-113)
- minimale CTR:
  OPI110: 12,5 %
  OPI110A: 25 %
  OPI110B: 50 % (125 % typ.)
  OPI110C: 100 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-171
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-172
- VDE, BASEEFA en UL goedgekeurd

Parameter	Value
Input-to-Output Isolation Voltage	± 10kVDC(1)(6)
Storage Temperature Range	-40°C to +100°C
Operating Temperature Range	-40°C to +85°C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch (1.6mm) from case for 5 sec. with soldering iron)	260°C(2)
Input Diode	
Forward DC Current	40mA(3)
Reverse DC Voltage	2.0V
Power Dissipation	50mW(4)
Output Photosensor	
Collector-Emitter Voltage OPI110 Series	30V
OPI113	15V
Emitter-Collector Voltage	5.0V
Power Dissipation	100mW(5)

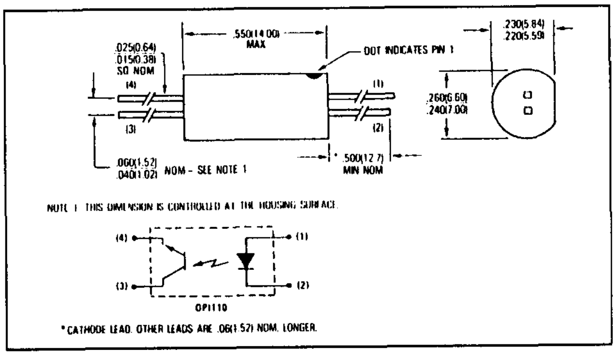
Notes:
(1) Measured with input and output leads shorted. Typical input/output capacitance is 0.06pf.
(2) RMA flux is recommended. Duration can be extended to 10 sec. max. when flow soldering.
(3) Derate linearly 0.73mA/°C above 25°C.
(4) Derate linearly 0.91mW/°C above 25°C.
(5) Derate linearly 1.82mW/°C above 25°C.
(6) UL recognition is for 3500 VAC, 1 minute only.

Tabel 18/8.2-171: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

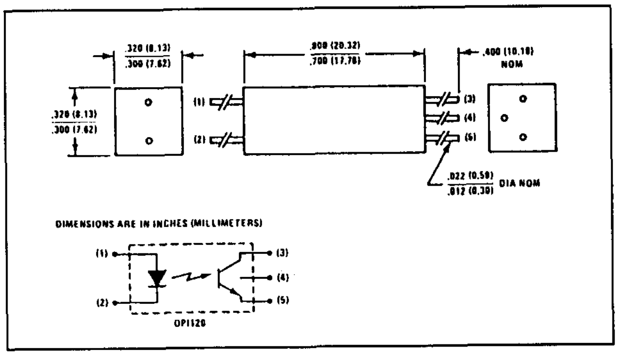
SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.60	V	$I_F = 20mA$
I_R	Reverse Current			100	μA	$V_R = 2.0V$
Output Photosensor						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage OPI110	30			V	$I_C = 100\mu A$
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	5.0			V	$I_E = 100\mu A$, $I_F = 0$
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current OPI110			100	nA	$V_{CE} = 15V$, $E_e = 0$
Coupled						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio OPI110 OPI110A OPI110B OPI110C	12.5 25 50 100	 125 		% % % %	$I_F = 10.0mA$, $V_{CE} = 5.0V$ $I_F = 10.0mA$, $V_{CE} = 5.0V$ $I_F = 10.0mA$, $V_{CE} = 5.0V$ $I_F = 10.0mA$, $V_{CE} = 5.0V$
$V_{CE(SAT)}$	Collector Saturation Voltage OPI110			0.40	V	$I_F = 10.0mA$, $I_C = 1.60mA$
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current OPI110			200	nA	$V_{CE} = 20V$, $I_F = 0$
V_{ISO}	Isolation Voltage		10.0		kVDC	(See Note 1)

Tabel 18/8.2-172: Elektrische eigenschappen van de OPI110 (-,A, B, C).



Figuur 18/8.2-113: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI110(-/A/B/C).

- CTR minimaal 20 % (typisch 70 %)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-173
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-174



Figuur 18/8.2-114: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI120.

OPI120

15 kV, I_C/I_F = 70 %, typ.

De OPI120 is een optisch gekoppelde isolator voor een zeer hoge isolatiespanning, opgenomen in een speciale plastic behuizing. Hij bestaat uit een infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting die in hermetisch gesloten compartimenten zijn geplaatst.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 15 kV
- plastic hoogspannings behuizing (figuur 18/8.2-114)
- LED en fototransistor hermetisch gesloten

Parameter	Waarde
Input-to-Output Isolation Voltage	± 15kVDC(1)
Storage Temperature Range	-55°C to +125°C
Operating Temperature Range	-55°C to +100°C
Lead Soldering Temperature [1/16 inch (1.6mm) from case for 5 sec. with soldering iron]	260°C(2)
Input Diode	
Forward DC Current	150mA(3)
Reverse DC Current	3.0V
Power Dissipation	200mW(4)
Output Photosensor	
Collector-Emitter Voltage (OPI120)	25V
Emitter-Collector Voltage	5.0V
Collector-Base Voltage (OPI120)	25V
Power Dissipation	250mW(5)

Notes:
(1) Measured with input and output leads shorted in air with a max. relative humidity of 50%. If suitably encapsulated or oil immersed, the isolation voltage is increased to 25kV minimum.
(2) RMA flux is recommended. Duration can be extended to 10 sec. max. when flow soldering.
(3) Derate linearly 2.0mA/°C above 25°C.
(4) Derate linearly 2.67mW/°C above 25°C.
(5) Derate linearly 3.33mW/°C above 25°C.

Tabel 18/8.2-173: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

SYMBOL	PARAMETER		MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode							
V_F	Forward Voltage	OPI120			1.50	V	I_F = 30mA
I_R	Reverse Current	OPI120			100	μA	V_R = 3.0V
Output Photosensor							
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	OPI120	25			V	I_C = 1.00mA
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage		5.0			V	I_E = 100μA
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	OPI120	25			V	I_C = 1.00μA
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current				100	nA	V_{CE} = 10.0V
Coupled							
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio	OPI120	20	70		%	I_F = 10.0mA, V_{CE} = 5.0V
V_{ISO}	Isolation Voltage		15.0			kV	(See Note 1)
t_r	Output Rise Time	OPI120		2.0		μs	See Test Circuit
$V_{CE(SAT)}$	Saturation Voltage	OPI120			0.50	V	I_F = 30mA, I_C = 1.00mA
t_f	Output Fall Time	OPI120		2.0		μs	See Test Circuit

Tabel 18/8.2-174: Elektrische eigenschappen van de OPI120.

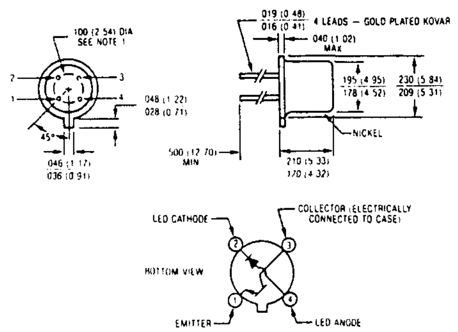
OPI140

1 kV, I_C/I_F = 15 %, min.

De OPI140 is een optisch gekoppelde isolator die uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium foto-transistor met externe basisaansluiting bestaat. De isolator bevindt zich in een hermetisch gesloten TO-72 behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 1 kV
- hermetisch gesloten TO-72 behuizing (figuur 18/8.2-115)
- CTR minimaal 15 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-175
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-176



Figuur 18/8.2-115: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI140.

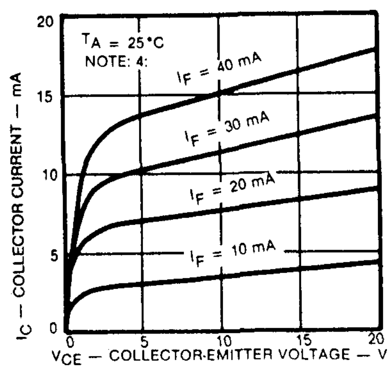
Input-to-Output Isolation Voltage	± 1000 VDC
Storage Temperature Range	− 65 °C to + 150 °C
Operating Temperature Range	− 55 °C to + 125 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)[2]	240 °C
Input Diode	
Forward DC Current	40 mA
Reverse DC Voltage	3 V
Power Dissipation	60 mW
Output Phototransistor	
Collector-Emitter Voltage	30 V
Emitter-Collector Voltage	7 V
Continuous Collector Current	30 mA
Power Dissipation	200 mW

Tabel 18/8.2-175: Maximaal toegelaten waarden.

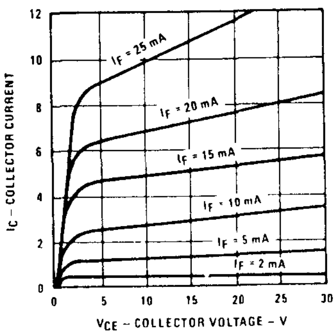
8.2 LED → transistor

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.5	V	I_F = 40 mA
I_R	Reverse Current			10	μA	V_R = 3V
Output Phototransistor						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	30			V	I_C = 1 mA, I_F = 0
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	7			V	I_E = 100 μA, I_F = 0
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current			50	nA	V_{CE} = 10 V, I_F = 0
Coupled						
$I_{C(ON)}$	On-State Collector Current	1.5			mA	V_{CE} = 10 V, I_F = 10 mA
$V_{CE(SAT)}$	Saturation Voltage			.5	V	I_F = 40 mA, I_C = 1.6mA
V_{ISO}	Isolation Voltage	1000			V	V_{IO} = 1000 V, See Note 1
R_{IO}	Input-to-Output Resistance		10^{11}		Ω	V_{IO} = 500 V, See Note 1
t_r t_f	Output Rise Time Output Fall Time		2 2		μs μs	V_{CC} = 10 V, I_C = 1 mA R_L = 100 Ω, See Test Circuit

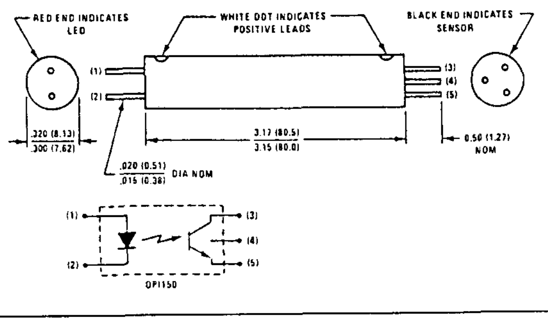
Tabel 18/8.2-176: Elektrische eigenschappen van de OPI140.



Figuur 18/8.2-116: I_C/V_{ce}-karakteristiek van de OPI140.



Figuur 18/8.2-118: I_C/V_{ce}-karakteristiek van de OPI150.



Figuur 18/8.2-117: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI150.

Input-to-Output Isolation Voltage .... ± 50kVDC
Storage Temperature Range .... -40°C to +70°C
Operating Temperature Range .... -40°C to +70°C
Lead Soldering Temperature [1/16 inch (1.6mm) from case for 5 sec. with soldering iron] .... 260°C

Input Diode
Continuous Forward Current 50mA
Reverse Voltage 3.0V
Power Dissipation 200mW

Output Photosensor
Collector-Emitter Voltage OPI150 .... 30V
Emitter-Collector Voltage OPI150 .... 5.0V
Collector-Base Voltage OPI150 .... 30V
Power Dissipation OPI150 .... 250mW

Tabel 18/8.2-177: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

SYMBOL	PARAMETER		MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode							
V_F	Forward Voltage	OPI150			1.60	V	$I_F = 50mA$
I_R	Reverse Current				100	µA	$V_R = 3.0V$
Output Photosensor							
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	OPI150	30			V	$I_C = 1.00mA$
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	OPI150	5			V	$I_F = 100\mu A$
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	OPI150	30			V	$I_C = 100\mu A$
I_{CBO}	Collector-Base Dark Current	OPI150			50	nA	$V_{CB} = 10.0V$
Coupled							
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio	OPI150	10			%	$I_F = 10mA, V_{CE} = 5.0V$
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current	OPI150			100	nA	$V_{CE} = 10.0V$
$I_{CB(ON)}$	On-State Photodiode Current	OPI150	10			µA	$I_F = 20mA, V_{CB} = 5.0V$
$V_{CE(SAT)}$	Saturation Voltage	OPI150			0.50	V	$I_F = 16.0mA, I_C = 1.00mA$

Tabel 18/8.2-178: Elektrische eigenschappen van de OPI150.

OPI150

50 kV, I_C/I_F = 10 %, min.

De OPI150 is een optisch gekoppelde isolator voor zeer hoge isolatiespanningen, die uit een infrarood emitterende diode en een NPN silicium foto-transistor met externe basisaansluiting bestaat.

De optische koppeling vindt plaats via een lichtpijp.

De LED en de sensor bevinden zich in hermetisch gesloten behuizingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 50 kV
- LED en fototransistor in hermetisch gesloten behuizing
- speciale plastic behuizing (figuur 18/8.2-117)
- CTR minimaal 10 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-177
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-178

OPI210, OPI211

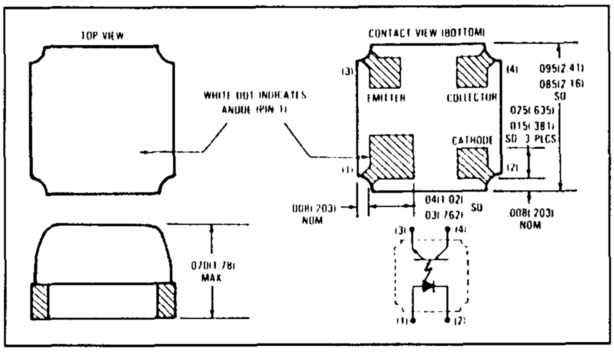
1 kV, I_C/I_F = 5 %, 20 %, min., SMD

De OPI210 en OPI211 zijn optisch gekoppelde isolatoren voor oppervlakte-montage, bestaande uit een infrarood emitterende diode en een NPN silicium foto-transistor zonder basisaansluiting. Deze isolatoren zijn op een dikke-film ceramisch substraat gemonteerd, waardoor ze zeer geschikt zijn voor hybride toepassingen. De elektrische verbindingen kunnen met behulp van vier “bonding pads” tot stand worden gebracht.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 1 kV
- ceramisch behuizing voor oppervlakte-montage (figuur 18/8.2-119)
- minimale stroomoverdracht (CTR): OPI210: 10 %, OPI211: 20 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-179
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-180

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-119: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI210/211.

Input-to-Output Isolation Voltage	±1000VDC[1]
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Operating Temperature Range	-55°C to +125°C
Input Diode	
Forward DC Current (65°C or below)	20mA
Peak Forward Current (1 µs pulse width, 300 pps)	1.00A
Reverse Voltage	3.0V
Power Dissipation	30mW[2]
Output Sensor	
Continuous Collector Current	40mA
Collector-Emitter Voltage	35V
Emitter-Collector Voltage	7.0V
Power Dissipation	200mW[3]

Notes:
(1) Measured with input diode bond pads shorted together and output bond pads shorted together
(2) Derate linearly between 65°C and 125°C free air temperature at the rate of 3.0mW/°C.
(3) Derate linearly to 125°C free air temperature at the rate of 2.0mW/°C.

Tabel 18/8.2-179: Maximaal toegelaten waarden.

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.50	V	I_F = 10.0mA
I_R	Reverse Current			100	µA	V_R = 2.0V
Output Sensor						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	35			V	I_C = 100µA, I_F = 0
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	7.0			V	I_E = 100µA, I_F = 0
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current			100	nA	V_{CE} = 20V, I_F = 0
Coupled						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio OPI210	5.0			%	V_{CE} =5.0V, I_F =10.0mA
	OPI211	20.0			%	V_{CE} =5.0V, I_F =10.0mA
$V_{CE(SAT)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage			0.30	V	I_C = 2.0mA, I_F = 20mA
t_r	Output Rise Time		4.0	10.0	µs	V_{CC} = 10.0V, R_L = 100Ω
t_f	Output Fall Time		4.0	10.0	µs	Pulse width = 100ms, duty cycle = 1%

Tabel 18/8.2-180: Elektrische eigenschappen van de OPI210 en OPI211.

OPI1264, OPI1264A, OPI1264B, OPI1264C

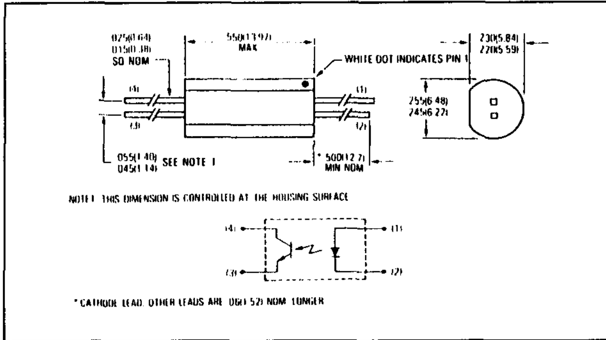
10 kV, I_C/I_F = 12,5 %, 25 %, 50 %, 100 % min.

De leden van de OPI1264-familie optisch gekoppelde isolatoren hebben een hoge isolatiespanning en zijn opgenomen in een speciale plastic behuizing. Ze bestaan uit een infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder basisaansluiting. De isolatoren zijn leverbaar met geselecteerde stroomoverdrachtsverhoudingen (CTR): A, B en C.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 10 kV
- plastic hoogspannings behuizing (figuur 18/8.2-120)
- minimale CTR:
  OPI1264: 12,5 %
  OPI1264A: 25 %
  OPI1264B: 50 % (125 % typ.)
  OPI1264C: 100 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-181
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-182
- VDE en UL goedgekeurd

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-120: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI1264(-/A/B/C).

Input-to-Output Isolation Voltage .... ± 10.0kVDC(1)(6)
Storage Temperature Range .... -40°C to +100°C
Operating Temperature Range .... -40°C to +85°C
Lead Soldering Temperature [1/16 inch (1.6mm) from case for 5 sec. with soldering iron] .... 260°C(2)

Input Diode
Forward DC Current .... 40mA(3)
Reverse DC Voltage 2.0V
Power Dissipation .... 50mW(4)

Output Photosensor
Collector-Emitter Voltage 30V
Emitter-Collector Voltage 5.0V
Power Dissipation .... 100mW(5)

Notes:
(1) Measured with input and output leads shorted. Typical input/output capacitance is 0.06pf.
(2) RMA flux is recommended. Duration can be extended to 10 sec. max. when flow soldering.
(3) Derate linearly 0.73mA/°C above 25°C.
(4) Derate linearly 0.91mW/°C above 25°C.
(5) Derate linearly 1.82mW/°C above 25°C.
(6) UL recognition is for 3500 VAC, 1 minute only.

Tabel 18/8.2-181: Maximaal toegelaten waarden.

SYMBOL	PARAMETER		MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode							
V_F	Forward Voltage				1.60	V	I_F = 20mA
I_R	Reverse Current				100	μA	V_R = 2.0V
Output Phototransistor							
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage		30			V	I_C = 100μA
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage		5			V	I_E = 100μA
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current				100	nA	V_{CE} = 15V, E_e = 0
Coupled							
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio	OPI1264	12.5			%	I_F = 10.0mA, V_{CE} = 5.0V
		OPI1264A	25			%	I_F = 10.0mA, V_{CE} = 5.0V
		OPI1264B	50		125	%	I_F = 10.0mA, V_{CE} = 5.0V
		OPI1264C	100			%	I_F = 10.0mA, V_{CE} = 5.0V
V_{ISO}	Isolation Voltage		10			kVDC	(See Note 1)
$V_{CE(SAT)}$	Collector Saturation Voltage				0.40	V	I_F = 10.0mA, I_C = 1.60mA
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current				200	nA	I_F = 0, V_{CE} = 20V,

Tabel 18/8.2-182: Elektrische eigenschappen van de OPI1264(-,A, B, C).

OPI2100

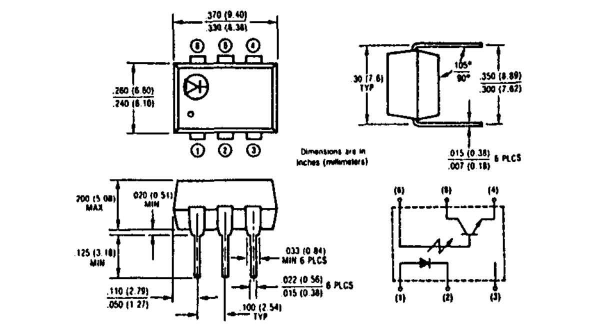
4 kV, I_C/I_F = 150 % min.

De OPI2100 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De isolator kan tot 10 TTL-belastingen direkt aansturen en is opgenomen in een standaard 6-pens plastic DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 4000 V
- levert sink-stroom voor max. 10 TTL-belastingen
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-121)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-183
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-184
- UL goedgekeurd

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-121: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI2100.

Input-to-Output Isolation Voltage	± 4000 VDC[1]
Storage Temperature Range	– 55 °C to + 150 °C
Operating Temperature Range	– 55 °C to + 100 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)[2]	260 °C
Input Diode	
Forward DC Current	60 mA
Peak Forward Current (1 μs pulse, 300 pps)	3 A
Reverse Voltage	6 V
Power Dissipation	100 mW[3]
Output Transistor	
Collector-Emitter Voltage	30 V
Collector-Base Voltage	70 V
Emitter-Collector Voltage	5 V
Power Dissipation	150 mW[4]

Tabel 18/8.2-183: Maximaal toegelaten waarden.

SYMBOL	PARAMETER	MIN	Typ	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.5	V	I_F = 40 mA
I_R	Reverse Current			10	μA	V_R = 6 V
Output Phototransistor						
$V_{(BR)CEO}$	Colector-Emitter Breakdown Voltage	30			V	I_C = 1 mA
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	6			V	I_E = 100 μA
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	70			V	I_C = 10 μA
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current			50	nA	V_{CE} = 5 V, I_F = 0
h_{FE}	DC Current Gain	100				V_{CE} = 5 V, I_C = 10 mA
Coupled						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio	150			%	V_{CE} = 5 V, I_F = 10 mA
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio	50			%	V_{CE} = .7 V, I_F = 3.2 - 32 mA
$V_{CE(SAT)}$	Saturation Voltage			.7	V	I_C = 16 mA, I_F = 32 mA

Tabel 18/8.2-184: Elektrische eigenschappen van de OPI2100.

OPI2150, OPI2250

1,5 of 2,5 kV, I_C/I_F = 5 % typ.

De optisch gekoppelde isolatoren OPI2150 en OPI2250 hebben een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De OPI2250 heeft een hogere isolatiespanning dan de OPI2150, maar is verder identiek. De isolatoren zijn opgenomen in standaard 6-pens plastic DIL-behuizingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie:
  OPI2150: 1,5 kV
  OPI2250: 2,5 kV
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-122)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-185
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-186
- UL goedgekeurd

Input-to-Output Isolation Voltage OPI2150	± 1500 V[1]
OPI2250	± 2500 V[1]
Storage Temperature Range	– 55 °C to + 150 °C
Operating Temperature Range	– 55 °C to + 100 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)[2]	240 °C
Input Diode	
Forward DC Current	60 mA
Peak Forward Current (1 μs pulse width, 300 pps)	3 A
Reverse Voltage	3 V
Power Dissipation (25 °C)	100 mW[3]
Output Transistor	
Power Dissipation	150 mW[4]
$V_{(BR)CEO}$	30 V
$V_{(BR)CBO}$	70 V
$V_{(BR)ECO}$	5 V

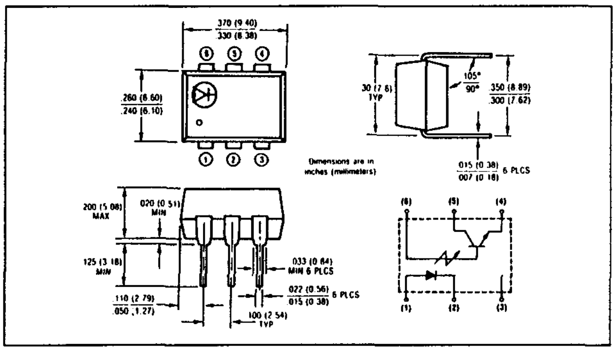
Notes: (1) Measured with input diode leads shorted together and output leads shorted together.
(2) RMA flux is recommended. Duration can be extended to 10 sec. max. when flow soldering.
(3) Derate 1.33 mW/°C above 25 °C.
(4) Derate 2.0 mW/°C above 25 °C.

Tabel 18/8.2-185: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → transistor

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.5	V	I_F = 10 mA
$V_{(BR)R}$	Reverse Breakdown Voltage	2			V	I_R = 100 μA
I_R	Reverse Current			100	μA	V_R = 2 V
Output Phototransistor						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-to-Emitter Breakdown Voltage	20			V	I_C = 1.0 mA, I_B = 0
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-to-Collector Breakdown Voltage	5			V	I_E = 10 μA, I_B = 0
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	30			V	I_C = 10 μA, I_E = 0
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current		10	100	nA	V_{CE} = 10 V, I_B = 0
I_{CBO}	Collector-Base Dark Current			50	nA	V_{CB} = 10 V, I_E = 0
C_{CE}	Capacitance Collector-to-Emitter		8.0		pF	V_{CE} = 0
h_{FE}	DC Current Gain		150			V_{CE} = 5.0 V, I_C = 100 μA
Coupled						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio	2.0	5		%	I_F = 10 mA, V_{CE} = 5 V, I_B = 0
$V_{CE(SAT)}$	Collector-to-Emitter Saturation Voltage			0.5	V	I_F = 50 mA, I_C = 2 mA, I_B = 0
V_{ISO}	Isolation Voltage OPI2150 OPI2250	1500 2500			VDC VDC	See Note 1
R_{IO}	Input-to-Output Resistance	10^{11}			Ω	V_{IO} = 500 V, See Note 1
C_{IO}	Input-to-Output Capacitance		2.0		pF	f = 1 MHz, See Note 1
t_r	Output Rise Time		2.0		μs	V_{CC} = 10 V I_C = 2.0 mA
t_f	Output Fall Time		2.0		μs	R_L = 100Ω

Tabel 18/8.2-186: Elektrische eigenschappen van de OPI2150 en OPI2250.



Figuur 18/8.2-122: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI2150/2250.

Input-to-Output Isolation Voltage OPI2151	± 1500 V[1]
OPI2251	± 2500 V[1]
Storage Temperature Range	– 55 °C to + 150 °C
Operating Temperature Range	– 55 °C to + 150 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)[2]	240 °C
Input Diode	
Forward DC Current	60 mA
Peak Forward Current (1 μs pulse width, 300 pps)	3 A
Reverse Voltage	3 V
Power Dissipation (25 °C)	100 mW[3]
Output Transistor	
Power Dissipation	150 mW[4]
$V_{(BR)CEO}$	30 V
$V_{(BR)CBO}$	70 V
$V_{(BR)ECO}$	5 V

Tabel 18/8.2-187: Maximaal toegelaten waarden.

OPI2151, OPI2251

1,5 of 2,5 kV, I_C/I_F = 20 % typ.

De OPI2151 en OPI2251 zijn optisch gekoppelde isolatoren met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De isolatiespanning van de OPI2251 is hoger dan die van de OPI2151. De, verder identieke, isolatoren zijn opgenomen in een standaard 6-pens plastic DIL-behuizing.

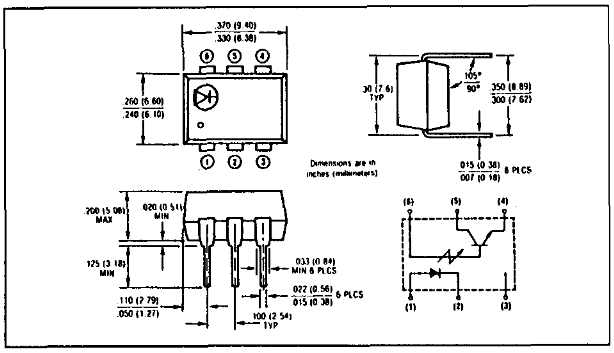
Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie:
  OPI2151: 1,5 kV
  OPI2251: 2,5 kV
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-123)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-187
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-188
- UL goedgekeurd

8.2 LED → transistor

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.5	V	I_F = 10 mA
$V_{(BR)R}$	Reverse Breakdown Voltage	3.0			V	I_R = 10 μA
I_R	Reverse Current			10	μA	V_R = 3.0 V
Output Phototransistor						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-to-Emitter Breakdown Voltage	30			V	I_C = 1.0 mA, I_B = 0
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-to-Collector Breakdown Voltage	5			V	I_E = 10 μA, I_B = 0
$V_{(BR)CBO}$	Collector-to-Base Breakdown Voltage	30			V	I_C = 10 μA, I_E = 0
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current		5.0	100	nA	V_{CE} = 10 V, I_B = 0
I_{CBO}	Collector-Base Dark Current			20	nA	V_{CB} = 10 V, I_E = 0
C_{CE}	Capacitance Collector-to-Emitter		8.0		pF	V_{CE} = 0
h_{FE}	DC Current Gain		150			V_{CE} = 5.0 V, I_C = 100 μA
Coupled						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio	10	20		%	I_F = 10 mA, V_{CE} = 5 V, I_B = 0
$V_{CE(SAT)}$	Collector-to-Emitter Saturation Voltage			0.4	V	I_F = 10 mA, I_C = 250 μA, I_B = 0
V_{ISO}	Isolation Voltage OPI2151 OPI2251	1500 2500			VDC VDC	See Note 1
R_{IO}	Input-to-Output Resistance	10^{11}			Ω	V_{IO} = 500 V, See Note 1
C_{IO}	Input-to-Output Capacitance		2.0		pF	f = 1 MHz, See Note 1
t_r	Output Rise Time		2.0		μs	V_{CC} = 10 V I_C = 2.0 mA
t_f	Output Fall Time		2.0		μs	R_L = 100Ω

Tabel 18/8.2-188: Elektrische eigenschappen van de OPI2151 en OPI2251.



Figuur 18/8.2-123: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI2151 en OPI2251.

Input-to-Output Isolation Voltage OPI2152	± 1500 V(1)
OPI2252	± 2500 V(1)
Storage Temperature Range	− 55 °C to + 150 °C
Operating Temperature Range	− 55 °C to + 100 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)(2)	240 °C
Input Diode	
Forward DC Current	60 mA
Peak Forward Current (1 μs pulse width, 300 pps)	3 A
Reverse Voltage	3 V
Power Dissipation (25 °C)	100 mW(3)
Output Transistor	
Power Dissipation	150 mW(4)
$V_{(BR)CEO}$	30 V
$V_{(BR)CBO}$	70 V
$V_{(BR)ECO}$	5 V

Tabel 18/8.2-189: Maximaal toegelaten waarden.

OPI2152, OPI2252

1,5 of 2,5 kV, I_C/I_F = 40 % typ.

De optisch gekoppelde isolatoren OPI2152 en OPI2252 bestaan uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting.
De isolatoren zijn identiek op de isolatiespanning na en bevinden zich in standaard 6-pens plastic DIL-behuizingen.

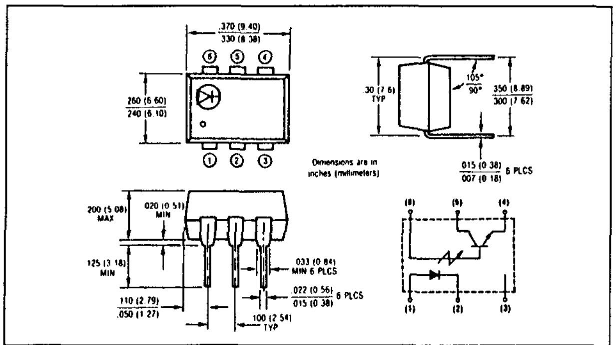
Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie:
  OPI2152: 1,5 kV
  OPI2252: 2,5 kV
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-124)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-189
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-190
- UL goedgekeurd

8.2 LED → transistor

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.4	V	I_F = 16 mA
$V_{(BR)R}$	Reverse Breakdown Voltage	3.0			V	I_R = 10 μA
I_R	Reverse Leakage Current			10	μA	V_R = 3.0 V
Output Phototransistor						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-to-Emitter Breakdown Voltage	30			V	I_C = 1.0 mA, I_B = 0
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-to-Collector Breakdown Voltage	5			V	I_E = 10 μA, I_B = 0
$V_{(BR)CBO}$	Collector-to-Base Breakdown Voltage	50			V	I_C = 10 μA, I_E = 0
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current		5.0	50	nA	V_{CE} = 10 V, I_B = 0
I_{CBO}	Collector-Base Dark Current			20	nA	V_{CB} = 10 V, I_E = 0
C_{CE}	Capacitance Collector-to-Emitter		8.0		pF	V_{CE} = 0
h_{FE}	DC Current Gain		250			V_{CE} = 5.0 V, I_C = 100 μA
Coupled						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio	20	40		%	I_F = 10 mA, V_{CE} = 5 V, I_B = 0
$V_{CE(SAT)}$	Collector-to-Emitter Saturation Voltage			0.4	V	I_F = 16 mA, I_C = 2 mA, I_B = 0
V_{ISO}	Isolation Voltage OPI2152 OPI2252	1500 2500			VDC VDC	See Note 1
R_{IO}	Input-to-Output Resistance	10^{11}			Ω	V_{IO} = 500 V, See Note 1
C_{IO}	Input-to-Output Capacitance		2.0		pF	f = 1 MHz, See Note 1
t_r t_f	Output Rise Time Output Fall Time		2.0 2.0		μs μs	V_{CC} = 10 V I_C = 2.0 mA R_L = 100Ω

Tabel 18/8.2-190: Elektrische eigenschappen van de OPI2152 en OPI2252.



Figuur 18/8.2-124: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI2152/OPI2252.

Input-to-Output Isolation Voltage OPI2153	± 1500 V[1]
OPI2253	± 2500 V[1]
Storage Temperature Range	− 55 °C to + 150 °C
Operating Temperature Range	− 55 °C to + 100 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 3 sec. with soldering iron)[2]	240 °C
Input Diode	
Forward DC Current	60 mA
Peak Forward Current (1 μs pulse width, 300 pps)	3 A
Reverse Voltage	3 V
Power Dissipation (25 °C)	100 mW[3]
Output Transistor	
Power Dissipation	150 mW[4]
$V_{(BR)CEO}$	30 V
$V_{(BR)CBO}$	50 V
$V_{(BR)ECO}$	5 V

Tabel 18/8.2-191: Maximaal toegelaten waarden.

OPI2153, OPI2253

1,5 of 2,5 kV, I_C/I_F = 80 % typ.

De optisch gekoppelde isolatoren OPI2153 en OPI2253 hebben elk een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting.
De isolatoren hebben verschillende isolatiespanningen en bevinden zich in standaard 6-pens plastic DIL-behuizingen.

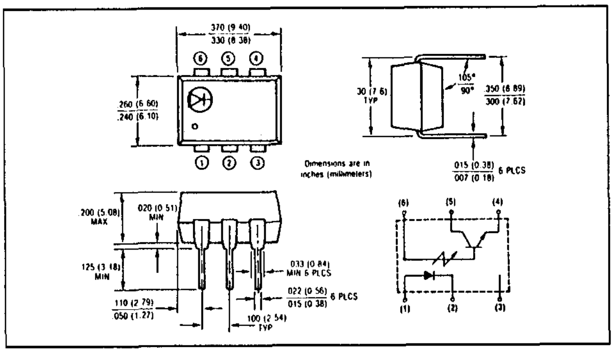
Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie:
  OPI2153: 1,5 kV
  OPI2253: 2,5 kV
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-125)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-191
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-192
- UL goedgekeurd

8.2 LED → transistor

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.4	V	I_F = 16 mA
$V_{(BR)R}$	Reverse Breakdown Voltage	3.0			V	I_R = 10 μA
I_R	Reverse Leakage Current			10	μA	V_R = 3.0 V
Output Phototransistor						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-to-Emitter Breakdown Voltage	30			V	I_C = 1.0 mA, I_B = 0
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-to-Collector Breakdown Voltage	5			V	I_E = 10 μA, I_B = 0
$V_{(BR)CBO}$	Collector-to-Base Breakdown Voltage	50			V	I_C = 10 μA, I_E = 0
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current		5.0	50	nA	V_{CE} = 10 V, I_B = 0
I_{CBO}	Collector-Base Dark Current			20	nA	V_{CB} = 10 V, I_E = 0
C_{CE}	Capacitance Collector-to-Emitter		8.0		pF	V_{CE} = 0
h_{FE}	DC Current Gain		350			V_{CE} = 5.0 V, I_C = 100 μA
Coupled						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio	50	80		%	I_F = 10 mA, V_{CE} = 5 V, I_B = 0
$V_{CE(SAT)}$	Collector-to-Emitter Saturation Voltage			0.4	V	I_F = 16 mA, I_C = 4 mA, I_B = 0
V_{ISO}	Isolation Voltage OPI2153 OPI2253	1500 2500			VDC VDC	See Note 1
R_{IO}	Input-to-Output Resistance	10^{11}			Ω	V_{IO} = 500 V, See Note 1
C_{IO}	Input-to-Output Capacitance		2.0		pF	f = 1 MHz, See Note 1
t_r	Output Rise Time		2.0		μs	V_{CC} = 10 V I_C = 2.0 mA
t_f	Output Fall Time		2.0		μs	R_L = 100Ω

Tabel 18/8.2-192: Elektrische eigenschappen van de OPI2153 en OPI2253.

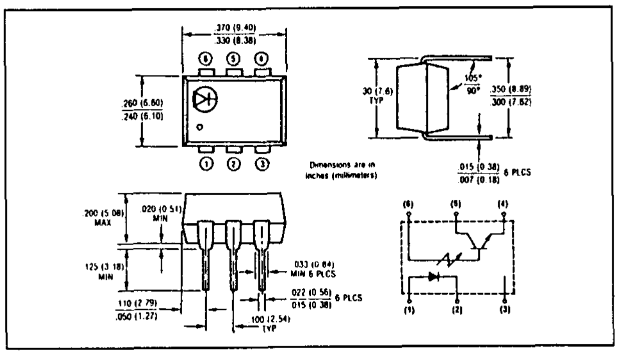


Figuur 18/8.2-125: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI2153 en OPI2253.

OPI2154, OPI2155, OPI2254, OPI2255

1,5 of 2,5 kV, I_C/I_F = 10 % typ., zeer geringe LED-stroom

De optisch gekoppelde isolatoren OPI2154, OPI2155, OPI2254 en OPI2255 hebben elk een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De 2154 en 2155 hebben een isolatiespanning van 1500 V; voor de beide andere typen is die 2500 V. De isolatoren zijn speciaal ontworpen om reeds bij zeer geringe LED-stromen te kunnen werken. Ze bevinden zich in een standaard 6-pens plastic DIL-behuizing.

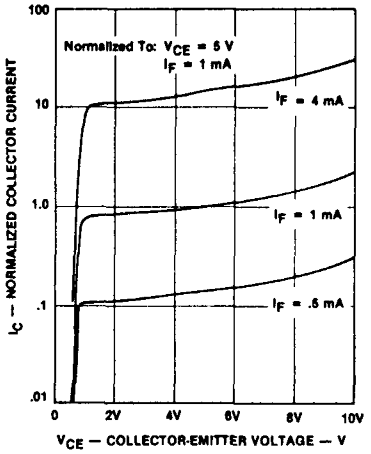


Figuur 18/8.2-126: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI2154, OPI2155, OPI2254 en OPI2255.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- zeer geringe LED-stroom
- isolatie:
  OPI2154/2155: 1,5 kV
  OPI2254/2255: 2,5 kV
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-126)

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-127: Genormaliseerde I_C/V_{CE}-karakteristiek.

Input-to-Output Isolation Voltage OPI2154, OPI2155	± 1500 V[1]
OPI2254, OPI2255	± 2500 V[1]
Storage Temperature Range	− 55 °C to + 150 °C
Operating Temperature Range	− 55 °C to + 100 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)[2]	*260 °C*
Input Diode	
Forward DC Current	60 mA
Peak Forward Current (1 μs pulse, 300 pps)	3 A
Reverse Voltage	3 V
Power Dissipation	100 mW[3]
Output Transistor	
Collector-Emitter Voltage	30 V
Collector-Base Voltage	70 V
Emitter-Collector	5 V
Power Dissipation	150 mW[4]

Notes: (1) Measured with input diode leads shorted together and output leads shorted together.
(2) RMA flux is recommended. Duration can be extended to 10 sec. max. when flow soldering.
(3) Derate 1.33 mW/°C above 25 °C.
(4) Derate 2.0 mW/°C above 25 °C.

Tabel 18/8.2-193: Maximaal toegelaten waarden.

SYMBOL	PARAMETER	MIN	Typ	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.5	V	I_F = 10 mA
I_R	Reverse Current			10	μA	V_R = 3 V
Output Photodiode						
$V_{(BR)CEO}$	Colector-Emitter Breakdown Voltage	30			V	I_C = 1 mA
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	5			V	I_E = 100 μA
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	30			V	I_C = 100 μA
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current			50	nA	V_{CE} = 10 V, I_F = 0
C_{CE}	Collector-Emitter Capacitance		8		pF	V_{CE} = 0
h_{FE}	DC Current Gain		500			V_{CE} = 5 V, I_C = 100 μA
Output Phototransistor						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio OPI2154, OPI2254	10			%	V_{CE} = .5 V, I_F = .5 mA
	OPI2155, OPI2255	20			%	V_{CE} = .5 V, I_F = 1 mA
$V_{CE(SAT)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage			.35	V	I_F = 5 mA, I_C = 1 mA

Tabel 18/8.2-194: Elektrische eigenschappen van de OPI2154, OPI2155, OPI2254 en OPI2255.

- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-193
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-194
- UL goedgekeurd

OPI6000, OPI6100

1,5 kV, I_C/I_F = 20 %, 10 % typ., hoge $V_{(BR)CEO}$

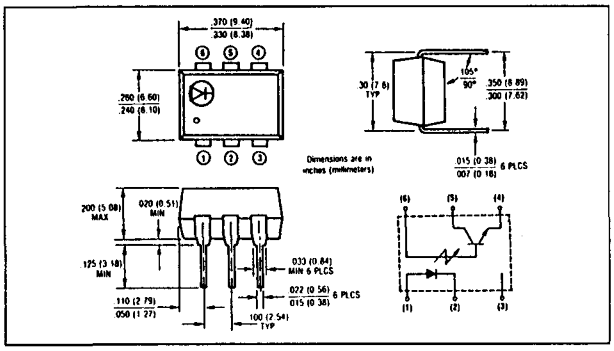
De optisch gekoppelde isolatoren OPI6000 en OPI6100 zijn voorzien van een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met een externe basis-aansluiting.

De isolatoren zijn speciaal bestemd voor toepassingen waarbij hoge collector-emitter spanningen optreden. Ze bevinden zich in een standaard 6-pens plastic DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 1,5 kV
- 300 V $V_{(BR)CEO}$
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-128)

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-128: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI6000 en OPI6100.

Input-to-Output Isolation Voltage	± 1500 VDC(1)
Storage Temperature Range	− 55 °C to 150 °C
Operating Temperature Range	− 55 °C to 100 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)(2)	240 °C
Input Diode	
Forward DC Current	60 mA
Peak Forward Current (1 μs pulse width, 300 pps)	3 A
Reverse Voltage	3 V
Power Dissipation	100 mW(3)
Output Phototransistor	
$V_{(BR)CEO}$ OPI6000	300 V
OPI6100	200 V
$V_{(BR)CBO}$ OPI6000	300 V
OPI6100	200 V
$V_{(BR)ECO}$	7 V
Power Dissipation	300 mW(4)

Notes: (1) Measured with input leads shorted together and output leads shorted together.
(2) RMA flux is recommended. Duration can be extended to 10 sec. max. when flow soldering.
(3) Derate 1.33 mW/°C above 25 °C
(4) Derate 4.0 mW/°C above 25 °C

Tabel 18/8.2-195: Maximaal toegelaten waarden.

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.5	V	I_F = 10 mA
I_R	Reverse Current			10	μA	V_R = 3.0 V
Output Phototransistor						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage (See Note 1) OPI6000 / OPI6100	300 / 200			V	I_C = 1.0 mA, I_F = 0
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	7			V	I_E = 10 μA, I_F = 0
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage OPI6000 / OPI6100	300 / 200			V	I_C = 100 μA, I_F = 0
I_{CEO}	Collector Dark Current OPI6000			100	nA	V_{CE} = 200 V, I_F = 0, R_{BE} = 1 MΩ
I_{CEO}	Collector Dark Current OPI6100			100	nA	V_{CE} = 100 V, I_F = 0, R_{BE} = 1 MΩ
Coupled						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio OPI6000 / OPI6100	20 / 10			% / %	I_F = 10 mA, V_{CE} = 5 V / I_F = 10 mA, V_{CE} = 5 V
$V_{CE(SAT)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage			0.4	V	I_F = 10 mA, I_C = 0.5 mA
V_{ISO}	Isolation Voltage	1500			VDC	See Note 1
R_{IO}	Input-to-Output Resistance	10^{11}			Ω	V_{IO} = 500 V, See Note 1
C_{IO}	Input-to-Output Capacitance		2.0		pF	f = 1.0 MHz, See Note 1
t_{on} / t_{off}	Turn On Time / Turn Off Time		4.0 / 2.5		μs / μs	V_{CC} = 10 V, R_L = 100 Ω / I_F = 2 mA, See Test Circuit

Tabel 18/8.2-196: Elektrische eigenschappen van de OPI6000/6100.

- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-195
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-196
- UL goedgekeurd

OPI7002, OPI7010

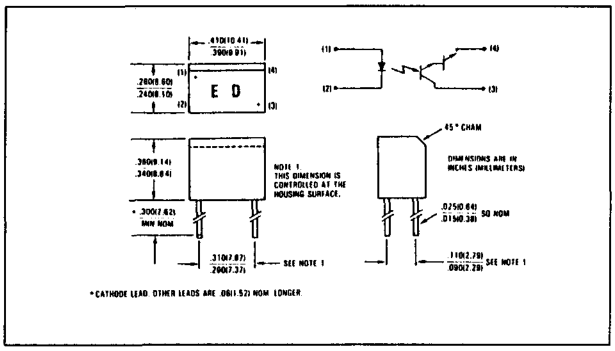
6 kV, I_C/I_F = 20 %, 100 % min.

De OPI7002 en OPI7010 zijn optisch gekoppelde isolatoren met een infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder externe basisaansluiting. Beide typen zijn opgenomen in een speciale zwarte plastic behuizing, waarbij de onderlinge afstand van de pennen overeenkomt met die van standaard DIL-behuizingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 6000 Vdc
- speciale plastic behuizing (figuur 18/8.2-129)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-197
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-198
- UL goedgekeurd

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-129: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI7002 en OPI7010.

Input-to-Output Isolation Voltage .... ± 6kVDC(1)(4)
Operating and Storage Temperature Range .... -40°C to +85°C
Lead Soldering Temperature [1/16 inch (1.6mm) from case for 5 sec. with soldering iron] .... 260°C(2)

Input Diode

Forward DC Current 50mA
Peak Forward Current (1 µs pulse width, 300 pps) 3.0A
Reverse Voltage 2.0V
Power Dissipation .... 100mW(3)

Output Phototransistor

Collector-Emitter Voltage 30V
Emitter-Collector Voltage 5.0V
Power Dissipation .... 100mW(3)

Notes:
(1) Measured with input leads and output leads shorted.
(2) RMA flux is recommended. Duration can be extended to 10 sec. max. when flow soldering.
(3) Derate linearly 1.33mW/°C above 25°C.
(4) UL recognition is for 3500 VAC, 1 minute only.

Tabel 18/8.2-197: Maximaal toegelaten waarden.

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.70	V	$I_F = 10.0mA$
I_R	Reverse Current			100	µA	$V_R = 2.0V$
Output Phototransistor						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	30			V	$I_C = 100\mu A$, $I_F = 0$
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	5.0			V	$I_E = 100\mu A$, $I_F = 0$
I_{CEO}	Collector Dark Current			100	nA	$V_{CE} = 10.0V$, $I_F = 0$
Coupled						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio OPI7002 OPI7010	20 100			% %	$I_F = 10.0mA$, $V_{CE} = 5.0V$ $I_F = 10.0mA$, $V_{CE} = 5.0V$
V_{CE}	Collector-Emitter Saturation Voltage			.40	V	$I_F = 10.0mA$, $I_C = 0.50mA$
V_{ISO}	Isolation Voltage	6			kVDC	(See Note 1)
t_{on}	Turn-On Time		4.0		µs	V_{CE}=10.0V, I_C=10.0mA, $R_L = 100\Omega$
t_{off}	Turn-Off Time		3.0		µs	V_{CE}=10.0V, I_C=10.0mA, $R_L = 100\Omega$
C_{IO}	Capacitance Input-to-Output		0.20		pf	$V_{IO} = 0$, f = 1MHz(1)

Tabel 18/8.2-198: Elektrische eigenschappen van de OPI7002 en OPI7010.

8.2 LED → transistor

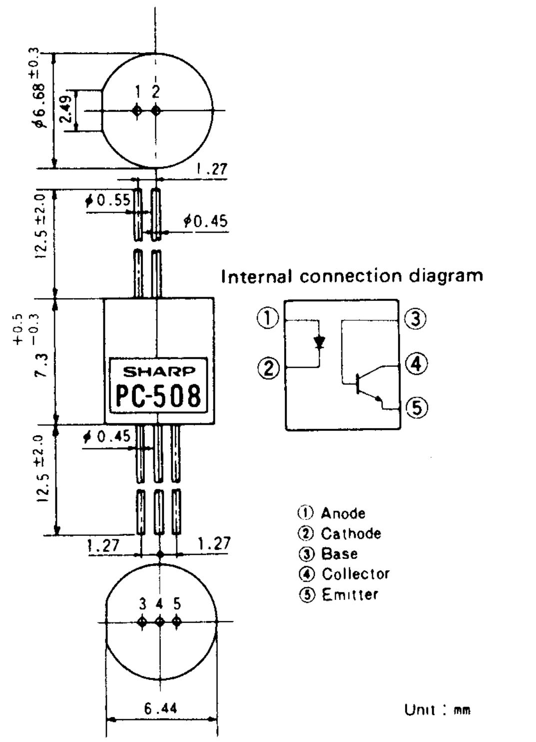
PC508

5 kV, Ic/IF = 67 % typ.

De PC508 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De PC508 heeft een hoge isolatiespanning en wordt geleverd in een buisvormige behuizing. De PC508 is zeer geschikt voor interfaces met vermogensschakelingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Sharp
- isolatie: 5000 Vac
- speciale buisvormige behuizing (figuur 18/8.2-130)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-199
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-200
- stroomoverdracht CTR: 67 % typ.



Figuur 18/8.2-130: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC508.

Ratings		Symbol	Value	Unit
Input	Forward current	I_F	50	mA
	*1 Peak forward current	I_{FM}	1	A
	Reverse voltage	V_R	6	V
	Power dissipation	P	70	mW
Output	Collector-emitter voltage	V_{CEO}	45	V
	Emitter-collector voltage	V_{ECO}	6	V
	Collector current	I_C	50	mA
	Collector power dissipation	P_C	70	mW
*2 Isolation voltage		V_{iso}	5,000	V
Operating temperature		T_{opr}	−25～+100	℃
Storage temperature		T_{stg}	−25～+100	℃
*3 Soldering temperature		T_{sol}	260	℃

Tabel 18/8.2-199: Maximaal toegelaten waarden van de PC 508.

8.2 LED → transistor

Electro-optical Characteristics (T_a=25℃)

Characteristic		Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit	Conditions
Input	Forward voltage	V_F	—	1.2	1.4	V	I_F=30mA
	Peak forward voltage	V_{FM}	—	—	3.0	V	I_{FM}=0.5A
	Terminal capacitance	C_t	—	50	—	pF	V=0, f=1kHz
Output	Collector dark current	I_{CEO}	—	1×10^{-9}	1×10^{-7}	A	V_{CE}=30V
Transfer characteristics	Collector current	I_C	2	20	—	mA	I_F=30mA, V_{CE}=5V
	Cut-off frequency	f_c	—	50	—	kHz	at −3dB, R_L=1kΩ, V_{CE}=5V, I_C=1mA
	Response time (delay)	t_d	—	5.4	—	μs	I_C=1mA
	Response time (rise)	t_r	—	6.0	—	μs	V_{CE}=5V
	Response time (fall)	t_f	—	8.0	—	μs	R_L=100Ω
	Isolation resistance	R_{ISO}	5×10^{10}	10^{11}		Ω	RH=40~60%, DC500V
	Floating capacitance	C_f	—	0.5	—	pF	V=0, f=1kHz
	Current transfer ratio	CTR	6.7	67	—	%	I_F=30mA, V_{CE}=5V
	Collector-emitter saturation voltage	$V_{CE(sat)}$	—	—	0.4	V	I_F=30mA, I_C=1mA

Tabel 18/8.2-200: Elektrische eigenschappen van de PC508.

Ratings		Symbol	Value	Units
Input	Forward current	I_F	50	mA
	*1 Peak forward current	I_{FM}	1	A
	Reverse voltage	V_R	6	V
	Power dissipation	P	75	mW
Output	Collector-emitter voltage	V_{CEO}	35	V
	Emitter-collector voltage	V_{ECO}	6	V
	Collector current	I_C	20	mA
	Collector power dissipation	P_C	75	mW
*2 Isolation voltage		V_{iso}	5,000	Vrms
Operating temperature		T_{opr}	−25~+95	℃
Storage temperature		T_{stg}	−40~+105	℃
*3 Soldering temperature		T_{sol}	260	℃

Tabel 18/8.2-201: Maximaal toegelaten waarden van de PC 511.

8.2 LED → transistor

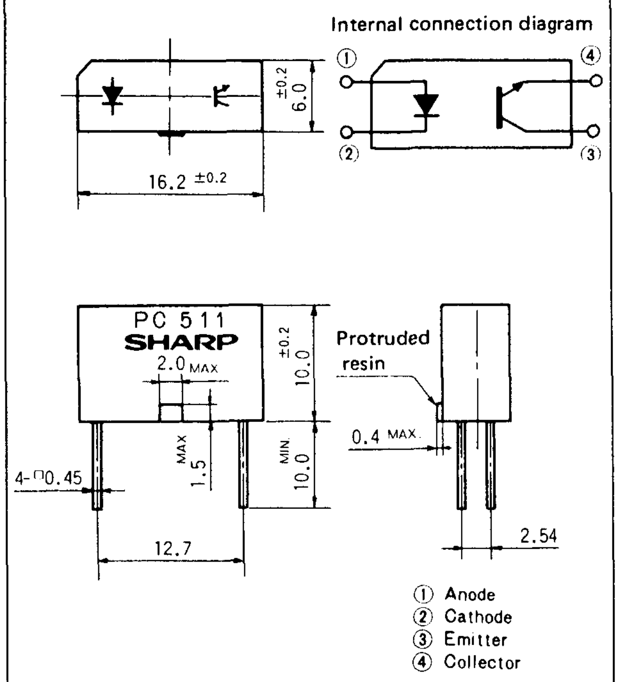
PC511

5 kV, I_C/I_F = 10 - 100 %

De PC511 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder externe basisaansluiting. De PC511 heeft een behuizing met een grote kruipweg tussen in- en uitgang en is dus geschikt voor hoge isolatiespanningen. De PC511 wordt veel gebruikt in huishoudelijke en industriële apparaten.

Technische gegevens

- fabrikant: Sharp
- isolatie: 5000 Vac
- grote kruipafstand
- speciale behuizing (figuur 18/8.2-131)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-201
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-202
- stroomoverdracht CTR: 10 tot 100 %
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-131: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC511.

Electro-optical Characteristics (Ta=25℃)

Characteristics		Symbol	Min	Typ	Max	Unit	Conditions
Input	Forward voltage	V_F	—	1.2	1.4	V	I_F=20mA
	Peak forward voltage	V_{FM}	—	3.0	4.0	V	I_{FM}=0.5A
	Reverse current	I_R	—	—	10	μA	V_R=3V
	Terminal capacitance	Ct	—	50	100	pF	V=0, f=1kHz
Output	Collector dark current	I_{CEO}	—	—	1×10^{-7}	A	V_{CE}=20V, I_F=0
Transfer characteristics	Collector current	I_C	2.0	7.2	20.0	mA	I_F=20mA, V_{CE}=5 V
	Cut-off frequency	f_C	12.0	80	—	kHz	at −3dB, R_L=100Ω, V_{CE}=2V, I_C=2mA
	Response time (delay)	t_d		3	—	μs	I_C=2mA, V_{CE}=2V, R_L=100Ω
	Response time (rise)	t_r	—	3	20	μs	V_{CE}=2V, I_C=2mA
	Response time (fall)	t_f	—	4	30	μs	R_L=100Ω
	Isolation resistance	R_{ISO}	10^{10}	10^{11}	—	Ω	RH=40~60%, DC500V
	Floating capacitance	C_f	—	0.5		pF	V=0, f=1MHz
	Current transfer ratio	CTR	10	36	100	%	I_F=20mA, V_{CE}=5 V
	Collector-emitter saturation voltage	$V_{CE(sat)}$	—	0.1	0.4	V	I_F=40mA, I_C=1mA

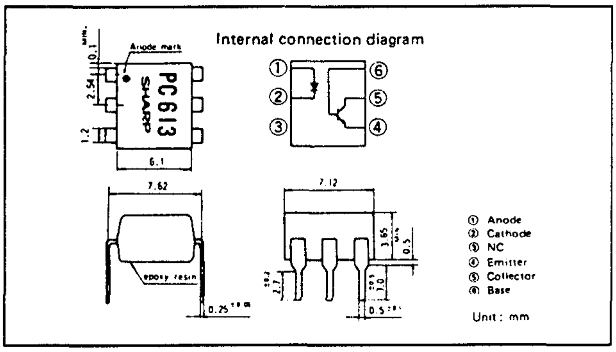
Tabel 18/8.2-202: Elektrische eigenschappen van de PC511.

8.2 LED → transistor

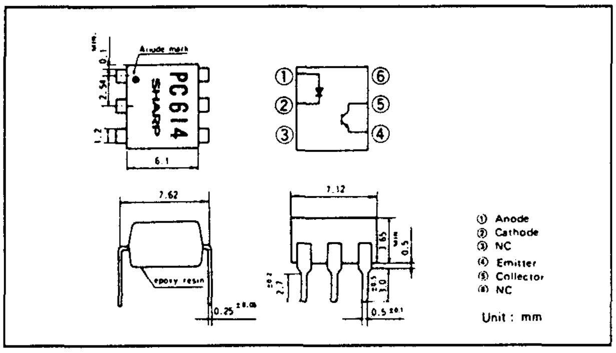
PC613, PC614

2 kV, I_C/I_F = 120 % typ.

De PC613 en PC614 zijn optisch gekoppelde isolatoren met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor. Bij de PC613 is de basisaansluiting naar buiten uitgevoerd. Beide typen zijn geschikt voor computer-interfaces.



Figuur 18/8.2-132: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC613.



Figuur 18/8.2-133: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC614.

Technische gegevens

- fabrikant: Sharp
- isolatie: 2000 Vac
- TTL-compatibel
- stroomoverdracht CTR: 50 - 600 % (120 % typ.)
- behuizingen: 6-pens DIL (figuren 18/8.2-132 en -133)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-203
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-204
- UL goedgekeurd

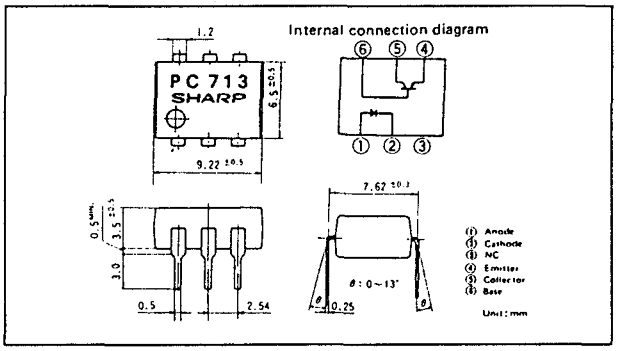
PC713, PC714

5 kV, I_C/I_F = 100 % typ.

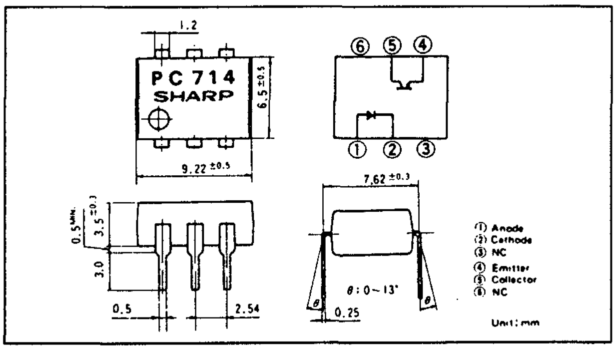
De PC713 en PC714 zijn optisch gekoppelde isolatoren met elk een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor. De basisaansluiting is bij de PC713 naar buiten uitgevoerd en bij de PC714 niet. De isolatiespanning bedraagt 5000 Vac.

Technische gegevens

- fabrikant: Sharp
- isolatie: 5000 Vac
- TTL-compatibel
- stroomoverdracht CTR: 100 % typ.
- behuizingen: 6-pens DIL (figuren 18/8.2-134 en -135)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-205
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-206
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-134: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC713.



Figuur 18/8.2-135: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC714.

8.2 LED → transistor

Ratings		Symbol	Value	Unit
Input	Forward current	I_F	70	mA
	*1 Peak forward current	I_{FM}	1	A
	Reverse voltage	V_R	6	V
	Power dissipation	P	100	mW
Output	Collector-emitter voltage	V_{CEO}	35	V
	*2 Collector-base voltage	V_{CBO}	35	V
	Emitter-collector voltage	V_{ECO}	6	V
	Collector current	I_C	50	mA
	Collector power dissipation	P_C	150	mW
Total power dissipation		P_{tot}	200	mW
*3 Isolation voltage		V_{iso}	2,000	Vrms
Operating temperature		T_{opr}	−25∼+100	℃
Storage temperature		T_{stg}	−40∼+125	℃
*4 Soldering temperature		Tsol	260	℃

Tabel 18/8.2-203: Maximaal toegelaten waarden van de PC 613/614.

Electro-optical Characteristics (T_a=25℃)

Characteristics		Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit	Conditions
Input	Foward voltage	V_F	—	1.2	1.4	V	I_F=20mA
	Peak forward voltage	V_{FM}	—	—	3.0	V	I_{FM}=0.5A
	Reverse current	I_R	—	—	100	μA	V_R= 3 V
	Terminal capacitance	C_t	—	50	—	pF	V=0, f=1kHz
Output	Collector dark current	I_{CEO}	—	1×10^{-9}	1×10^{-7}	A	V_{CE}=20V
	※ Current amplification factor	h_{FE}	—	650	—	—	I_C=2mA, V_{CE}=5V
Transfer characteristics	Collector current	I_C	2.5	6	30	mA	I_F=5mA, V_{CE}=5V
	Cut-off frequency	f_c	—	80	—	kHz	at -3dB, R_L=100Ω, V_{CE}=5V, I_C=2mA, ※ R_{BE}=∞
	Response time (delay)	t_d	—	3.5	—	μs	V_{CE}=2V
	Response time (rise)	t_r	—	4	—	μs	I_C=2mA
	Response time (fall)	t_f	—	3	—	μs	R_L=100Ω, ※ R_{BE}=∞
	Isolation resistance	R_{ISO}	5×10^{10}	10^{11}	—	Ω	RH=40∼60%, DC500V
	Floating capacitance	C_f	—	0.6	1.0	pF	V=0, f=1MHz
	Current transfer ratio	CTR	50	120	600	%	I_F=5mA, V_{CE}=5V
	Collector-emitter saturation voltage	$V_{CE(sat)}$	—	0.1	0.2	V	I_F=20mA, I_C=1mA

* Applied to PC613 only.

Tabel 18/8.2-204: Elektrische eigenschappen van de PC613/614.

8.2 LED → transistor

Ratings		Symbol	Value	Unit
Input	Forward current	I_F	50	mA
	*1 Peak forward current	I_{FM}	1	A
	Reverse voltage	V_R	6	V
	Power dissipation	P	70	mW
Output	Collector-emitter voltage	V_{CEO}	35	V
	Emitter-collector voltage	V_{ECO}	6	V
	*2 Collector-base voltage	V_{CBO}	35	V
	*2 Emitter-base voltage	V_{EBO}	6	V
	Collector current	I_C	50	mA
	Collector power dissipation	P_C	150	mW
Total power dissipation		P_{tot}	170	mW
*3 Isolation voltage		V_{iso}	5,000	Vrms
Operating temperature		T_{opr}	−25～+100	℃
Storage temperature		T_{stg}	−40～+125	℃
*4 Soldering temperature		T_{sol}	260	℃

Tabel 18/8.2-205: Maximaal toegelaten waarden van de PC 713/714.

Electro-optical Characteristics (Ta=25℃)

Characteristic		Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit	Conditions
Input	Forward voltage	V_F	—	1.2	1.4	V	I_F=20mA
	Peak forward voltage	V_{FM}	—	—	3.0	V	I_{FM}=0.5A
	Reverse current	I_R	—	—	100	μA	V_R= 3 V
	Terminal capacitance	C_t	—	50	—	pF	V=0, f=1kHz
Output	Collector dark current	I_{CEO}	—	—	1×10^{-7}	A	V_{CE}=20V, I_F=0
	Current amplification factor	h_{FE}	—	800			I_C=2mA, V_{CE}=5V
Transfer characteristics	Collector current	I_C	2.5	5		mA	I_F=5mA, V_{CE}=5V
	Cut-off frequency	f_c	—	80		kHz	at -3dB, R_L=100Ω, V_{CE}=5V, I_C=2mA, * R_{BE}=∞
	Response time (delay)	t_d	—	3.5	—	μs	V_{CE}=2V, ※ R_{BE}=∞
	Response time (rise)	t_r	—	4	—	μs	I_C=2mA
	Response time (fall)	t_f		3	—	μs	R_L=100Ω
	Isolation resistance	R_{ISO}	5×10^{10}	10^{11}	—	Ω	RH=40～60%, DC500V
	Floating capacitance	C_f	—	0.6	1.0	pF	V=0, f=1MHz
	Current transfer ratio	CTR	50	100	—	%	I_F=5mA, V_{CE}=5V
	Collector-emitter saturation voltage	$V_{CE(sat)}$	—	0.1	0.2	V	I_F=20mA, I_C=1mA

* Applied to PC-713 only

Tabel 18/8.2-206: Elektrische eigenschappen van de PC713/PC714.

8.2 LED → transistor

Ratings		Symbol	Value	Units
Input	Forward current	I_F	50	mA
	*1 Peak forward current	I_{FM}	1	A
	Reverse voltage	V_R	6	V
	Power dissipation	P	70	mW
Output	Collector-emitter voltage	V_{CEO}	80	V
	Emitter-collector voltage	V_{ECO}	6	V
	Collector-base voltage	V_{CBO}	130	V
	Emitter-base voltage	V_{EBO}	6	V
	Collector current	I_C	50	mA
	Collector power dissipation	P_C	150	mW
Total power dissipation		P_{tot}	170	mW
*2 Isolation voltage		V_{iso}	5,000	Vrms
Operating temperature		T_{opr}	−25～+100	℃
Storage temperature		T_{stg}	−40～+125	℃
*3 Soldering temperature		T_{sol}	260	℃

Tabel 18/8.2-207: Maximaal toegelaten waarden van de PC723.

Electro-optical Characteristics (Ta=25℃)

Characteristics		Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Units	Conditions
Input	Forward voltage	V_F	—	1.2	1.4	V	$I_F=\pm 20mA$
	Peak forward voltage	V_{FM}	—	—	3.0	V	$I_{FM}=\pm 0.5A$
	Terminal capacitance	C_t	—	50	—	pF	V=0, f=1kHz
Output	Collector dark current	I_{CEO}	—	—	100	nA	$V_{CE}=20V$, $I_F=0$
	Collector-emitter breakdown voltage	BV_{CEO}	35	—	—	V	$I_C=0.1mA$, $I_F=0$
	Emitter-collector breakdown voltage	BV_{ECO}	6	—	—	V	$I_E=10\mu A$, $I_F=0$
	Collector-base breakdown voltage	BV_{CBO}	35	—	—	V	$I_C=0.1mA$, $I_F=0$
Transfer characteristics	Collector current	I_C	0.15	—	3.0	mA	$I_F=\pm 1mA$, $V_{CE}=5V$
	Collector-emitter saturation voltage	$V_{CE(sat)}$	—	0.1	0.2	V	$I_F=\pm 20mA$, $I_C=1mA$
	Isolation resistance	R_{ISO}	5×10^{10}	10^{11}	—	Ω	DC 500V, RH=40～60%
	Floating capacitance	C_f	—	0.6	1.0	pF	V=0, f=1 MHz
	Cut-off frequency	f_c	—	80	—	kHz	at -3dB, $V_{CE}=5V$, $I_C=2mA$, $R_L=100\Omega$, $R_{BE}=\infty$
	Response time (rise)	t_r	—	4	—	μs	$V_{CE}=2V$, $I_C=2mA$, $R_L=100\Omega$, $R_{BE}=\infty$
	Response time (fall)	t_f	—	3	—	μs	

Tabel 18/8.2-208: Elektrische eigenschappen van de PC723.

8.2 LED → transistor

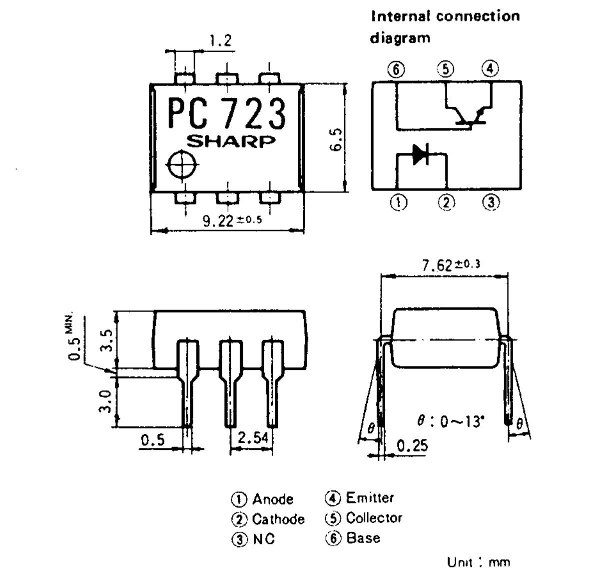
PC723

5 kV, I_C/I_F = 50 % min.

De PC723 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De PC723 is zeer geschikt voor telefoon-schakelingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Sharp
- isolatie: 5000 Vac
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-136)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-207
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-208
- minimale stroomoverdracht CTR: 50 %



Figuur 18/8.2-136: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC723.

PC817, PC827, PC837, PC847

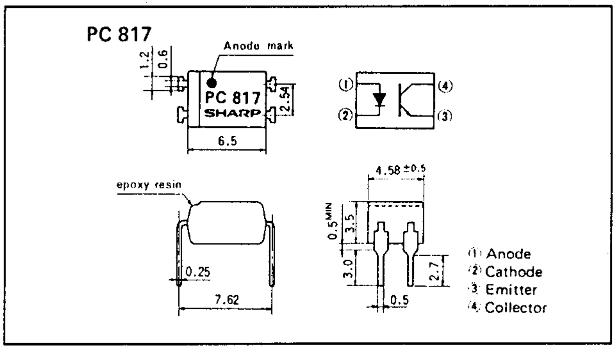
single, dual, triple, quad

5 kV, I_C/I_F = 50 % min.

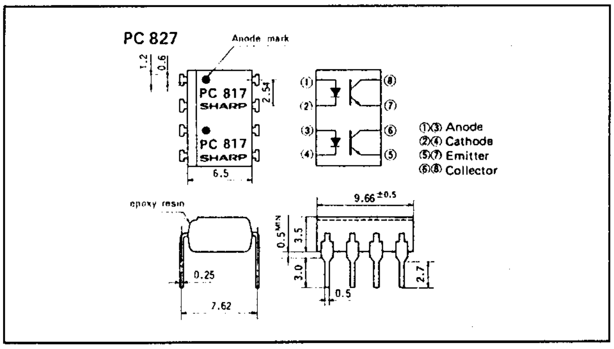
De PC817-familie optisch gekoppelde isolatoren bestaat uit 1-, 2-, 3- en 4-kanaals typen. Alle hebben zij per kanaal een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder basisaansluiting. De isolatoren zijn zeer geschikt voor computers, huishoudelijke en industriële apparaten.

Technische gegevens

- fabrikant: Sharp
- isolatie: 5000 Vac
- TTL-compatibel
- PC817: 1 kanaal (figuur 18/8.2-137)
  PC827: 2 kanalen (figuur 18/8.2-138)
  PC837: 3 kanalen (figuur 18/8.2-139)
  PC847: 4 kanalen (figuur 18/8.2-140)
- stroomoverdracht (CTR): 50 % min. (120 % typ.)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-209
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-210
- UL goedgekeurd

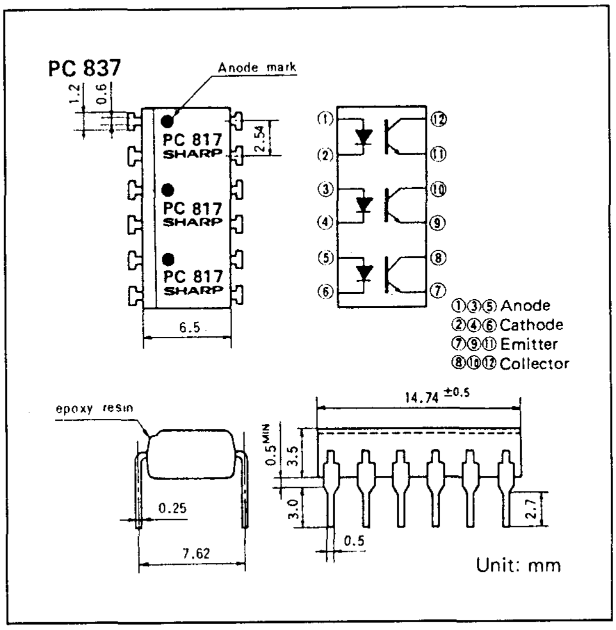


Figuur 18/8.2-137: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC817.

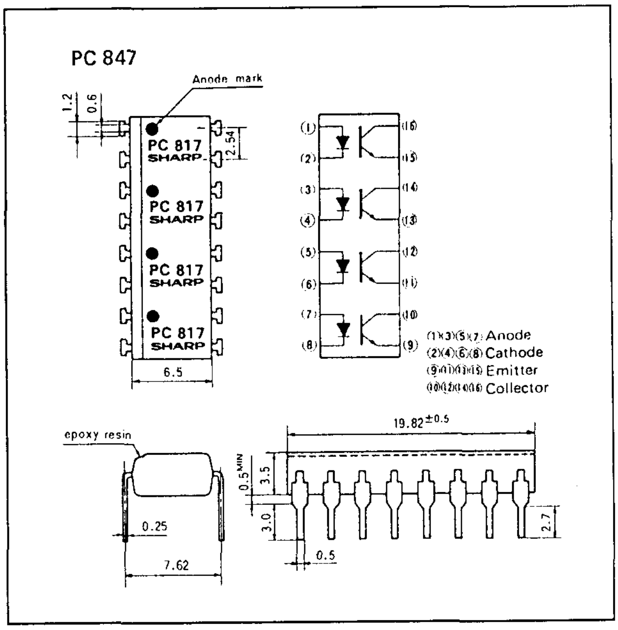


Figuur 18/8.2-138: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC827.

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-139: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC837.



Figuur 18/8.2-140: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC847.

Ratings		Symbol	Value	Unit
Input	Forward current	I_F	50	mA
	*1 Peak forward current	I_{FM}	1	A
	Reverse voltage	V_R	6	V
	Power dissipation	P	70	mW
Output	Collector-emitter voltage	V_{CEO}	35	V
	Emitter-collector voltage	V_{ECO}	6	V
	Collector current	I_C	50	mA
	Collector power dissipation	P_C	150	mW
Total power dissipation		P_{tot}	170	mW
*2 Isolation voltage		V_{iso}	5,000	Vrms
Operating temperature		T_{opr}	−25 ~ +100	℃
Storage temperature		T_{stg}	−40 ~ +125	℃
*3 Soldering temperature		T_{sol}	260	℃

Tabel 18/8.2-209: Maximaal toegelaten waarden van de PC 8x7.

8.2 LED → transistor

Electro-optical Characteristics (Ta=25°C)

Characteristics		Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit	Conditions
Input	Forward voltage	V_F	—	1.2	1.4	V	I_F=20mA
	Peak forward voltage	V_{FM}	—	—	3.0	V	I_{FM}=0.5A
	Reverse current	I_R	—	—	100	μA	V_R= 3V
	Terminal capacitance	C_t	—	50	—	pF	V=0, f=1kHz
Output	Collector dark current	I_{CEO}	—	1×10^{-9}	1×10^{-7}	A	V_{CE}= 20V
Charac-teris-tics	Collector current	I_C	2.5	6	—	mA	I_F=5mA, V_{CE}=5V
	Cut-off frequency	f_c	—	80	—	kHz	A_t−3dB, R_L=100Ω, V_{CE}=5V, I_C=2mA
	Response time (delay)	t_d	—	3.5	—	μs	I_C=2mA
	Response time (rise)	t_r	—	4	—	μs	V_{CE}=2V
	Response time (fall)	t_f	—	3	—	μs	R_L=100Ω
	Isolation resistance	R_{ISO}	—	10^{11}	—	Ω	RH=40~60%, DC500V
	Floating capacitance	C_f	—	0.6	1.0	pF	V=0, f=1MHz
	Current transfer ratio	CTR	50	120	—	%	I_F=5mA, V_{CE}=5V
	Collector-emitter saturation voltage	$V_{CE(sat)}$	—	0.1	0.2	V	I_F=20mA, I_C=1mA

Tabel 18/8.2-210: Elektrische eigenschappen van de PC817/827/837/847.

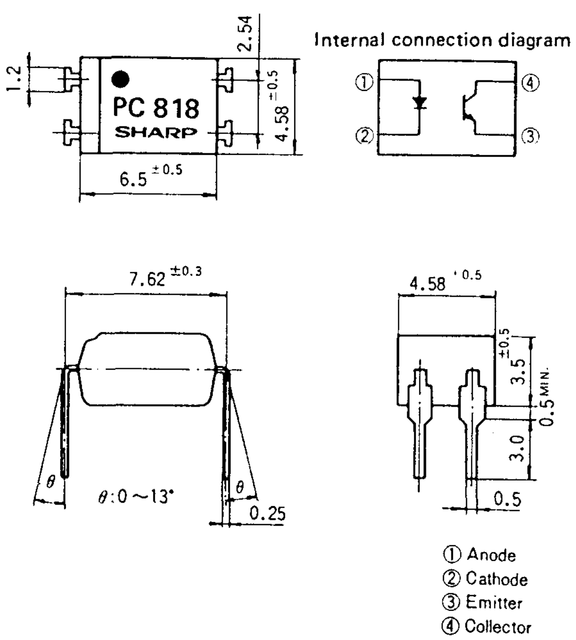
PC818

5 kV, I_C/I_F = 30 %, typ.

De PC818 is een optisch gekoppelde isolator voor een zeer hoge isolatiespanning, opgenomen in een ruimte besparende 4-pens DIL-behuizing. De PC818 bestaat uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor zonder externe basisaansluiting.

Technische gegevens

- fabrikant: Sharp
- isolatie: 5000 Vac
- 4-pens behuizing (figuur 18/8.2-141)
- CTR minimaal 10 % (typisch 30 %)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-211
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-212
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-141: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC818.

8.2 LED → transistor

Ratings		Symbol	Value	Unit
Input	Forward current	I_F	50	mA
	*1 Peak forward current	I_{FM}	1	A
	Reverse voltage	V_R	6	V
	Power dissipation	P	70	mW
Output	Collector-emitter voltage	V_{CEO}	35	V
	Emitter-collector voltage	V_{ECO}	6	V
	Collector current	I_C	50	mA
	Collector power dissipation	P_C	150	mW
	Total power disspation	Ptot	170	mW
	*2 Isolation voltage	Viso	5,000	Vrms
	Operating temperature	Topr	−25 ~ +100	℃
	Storage temperature	Tstg	−55 ~ +125	℃
	*3 Soldering temperature	Tsol	260	℃

Tabel 18/8.2-211: Maximaal toegelaten waarden van de PC 818.

Electro-optical Characteristics (Ta = 25℃)

Characteristic		Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit	Conditions
Input	Forward voltage	V_F	—	1.2	1.4	V	$I_F = 20mA$
	Peak forward voltage	V_{FM}	—	—	3.0	V	$I_{FM} = 0.5A$
	Reverse current	I_R	—	—	100	μA	$V_R = 3 V$
	Terminal capacitance	C_t	—	50	—	pF	V = 0, f = 1 kHz
Output	Collector dark current	I_{CEO}	—	—	6×10^{-9}	A	$V_{CE} = 5 V$, $I_F = 0$
	Collector-emitter breakdown voltage	BV_{CEO}	35	—	—	V	$I_C = 0.1mA$, $I_F = 0$
Transfer characteristics	Collector current	I_C	0.1	0.3	—	mA	$I_F = 1 mA$, $V_{CE} = 0.4V$
	Cut-off frequency	f_C	—	30	—	kHz	at −3dB $R_L = 1k\Omega$, $V_{CE} = 5 V$ $I_C = 2 mA$,
	Response time (delay)	t_d	—	2.5	—	μs	$V_{CE} = 2 V$, $I_C = 2 mA$ $R_L = 1 k\Omega$
	Response time (rise)	t_r	—	7	—	μs	
	Response time (fall)	t_f	—	6	—	μs	
	Isolation resistance	R_{ISO}	5×10^{10}	10^{11}	—	Ω	RH = 40 ~ 60%, DC500V
	Floating capacitance	C_f	—	—	1.0	pF	V = 0, f = 1 MHz
	Current transfer ratio	CTR	10	30	—	%	$I_F = 1 mA$, $V_{CE} = 0.4V$
	Collector-emitter saturation voltage	$V_{CE(sat)}$	—	0.2	0.4	V	$I_F = 20mA$, $I_C = 1 mA$

Tabel 18/8.2-212: Elektrische eigenschappen van de PC818.

PC829

dual 5 kV, I_C/I_F = 50 % min.

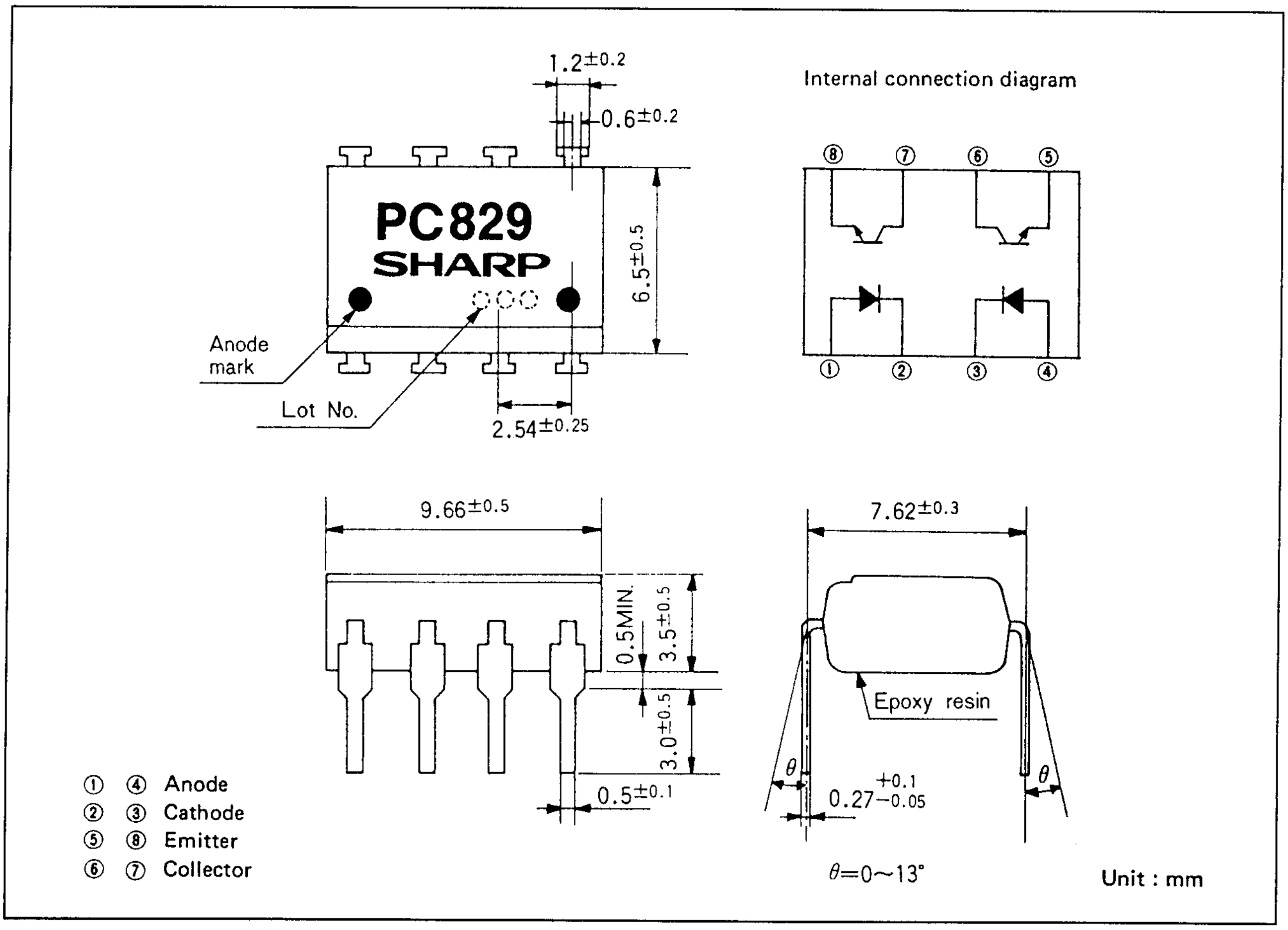
De PC829 is een tweekanaals optisch gekoppelde isolator. Beide kanalen bestaan uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium foto-transistor zonder externe basisaansluiting. De isolator is geschikt voor computer-interfaces, medische, huishoudelijke en industriële apparatuur.

Technische gegevens

- fabrikant: Sharp
- isolatie: 5000 Vac
- TTL-compatibel

8.2 LED → transistor

- behuizing: 8-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-142)
- CTR minimaal 50 % (120 % typisch)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-213
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-214



Figuur 18/8.2-142: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC829.

Ratings		Symbol	Value	Unit
Input	Forward current	I_F	50	mA
	*1 Peak forward current	I_{FM}	1	A
	Reverse voltage	V_R	6	V
	Power dissipation	P	70	mW
Output	Collector-emitter voltage	V_{CEO}	35	V
	Emitter-collector voltage	V_{ECO}	6	V
	Collector current	I_C	50	mA
	Collector power dissipation	P_C	150	mW
Total power dissipation		P_{tot}	170	mW
*2 Isolation voltage		V_{iso}	5.000	Vrms
Operating temperature		T_{opr}	−25 ~ +100	℃
Storage temperature		T_{stg}	−40 ~ +125	℃
*3 Soldering temperature		T_{sol}	260	℃

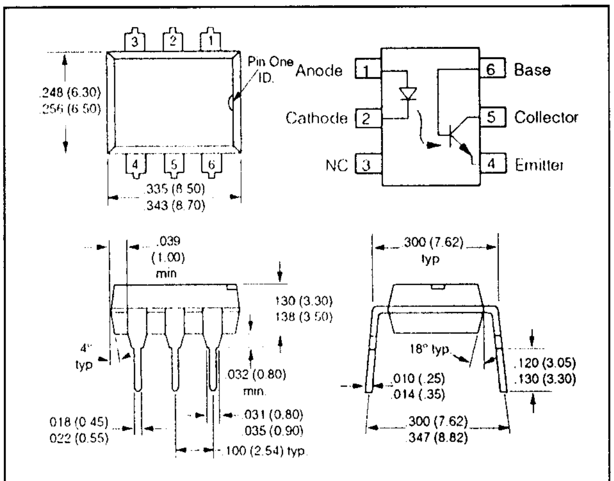
Tabel 18/8.2-213: Maximaal toegelaten waarden van de PC 829.

8.2 LED → transistor

Electro-optical Characteristics (Ta = 25°C)

Characteristics		Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit	Conditions
Input	Forward voltage	V_F	—	1.2	1.4	V	I_F = 20mA
	Peak forward voltage	V_{FM}	—	—	3.0	V	I_{FM} = 0.5A
	Reverse current	I_R	—	—	100	μA	V_R = 3V
	Terminal capacitance	C_t	—	50	—	pF	V=0, f=1kHz
Output	Collector dark current	I_{CEO}	—	1×10^{-9}	1×10^{-7}	A	V_{CE} = 20 V
Charac-teris-tics	Collector current	I_C	2.5	6	—	mA	I_F = 5mA, V_{CE} = 5 V
	Cut-off frequency	f_c	—	80	—	kHz	A_t −3dB, R_L = 100Ω, V_{CE} = 5V, I_C = 2mA
	Response time (delay)	t_d	—	3.5	—	μs	I_C = 2mA
	Response time (rise)	t_r	—	4	—	μs	V_{CE} = 2V
	Response time (fall)	t_f	—	3	—	μs	R_L = 100Ω
	Isolation resistance	R_{ISO}		10^{11}		Ω	RH = 40~60%, DC500V
	Floating capacitance	C_f	—	0.6	1.0	pF	V=0, f=1MHz
	Current transfer ratio	CTR	50	120	—	%	I_F = 5mA, V_{CE} = 5V
	Collector-emitter saturation voltage	$V_{CE(sat)}$	—	0.1	0.2	V	I_F = 20mA, I_C = 1mA

Tabel 18/8.2-214: Elektrische eigenschappen van de PC829.



Figuur 18/8.2-143: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de SFH600.

SFH600

5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 320 %

De SFH600 is een optisch gekoppelde isolator, opgebouwd uit een GaAs infrarood emitterende diode en een silicium planar foto-transistor met externe basisaansluiting. De isolator is leverbaar met vier verschillende stroomoverdrachtsverhoudingen (CTR) en bevindt zich in een 6-pens plastic DIL-behuizing.

	-0	-1	-2	-3	Unit
I_C/I_F at V_{CE}=5 V (I_F=10 mA)	40-80	63-125	100-200	160-320	%
I_C/I_F at V_{CE}=5 V (I_F=1 mA)	30 (>13)	45 (>22)	70 (>34)	90 (>56)	%
Collector-Emitter Leakage Current (V_{CE}=10 V) (I_{CEO})	2 (≤ 35)	2 (≤ 35)	2 (≤ 35)	5 (≤ 70)	nA

Tabel 18/8.2-215: Verkrijgbare stroomoverdrachtsverhoudingen (SFH 600).

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 5300 V (1 minuut)
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-143)
- vier CTR-typen (tabel 18/8.2-215):
  SFH600-0: 40 - 80 %
  SFH600-1: 63 - 125 %
  SFH600-2: 100 - 200 %
  SFH600-3: 160 - 320 %

8.2 LED → transistor

- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-216
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-217
- VDE goedgekeurd

Emitter

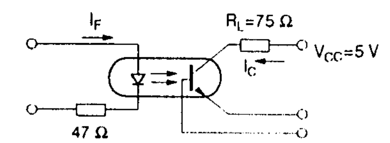
Reverse Voltage	6 V
DC Forward Current	60 mA
Surge Forward Current (t_p=10 µs)	2.5 A
Total Power Dissipation	100 mW
Detector	
Collector-Emitter Voltage	70 V
Emitter-Base Voltage	7 V
Collector Current	50 mA
Collector Current (t=1 ms)	100 mA
Power Dissipation	150 mW
Package	
Isolation Test Voltage between Emitter and Detector referred to Climate DIN 40046, part 2, Nov. 74	5300 VDC
Creepage Distance	≥7 mm
Clearance Distance	≥7 mm
Isolation Thickness between Emitter & Detector	≥0.4 mm
Comparative Tracking Index per DIN IEC 112/VDE0303, part 1	175
Isolation Resistance	
V_{IO}=500 V, T_A=25°C	≥10^{12} Ω
V_{IO}=500 V, T_A=100°C	≥10^{11} Ω
Package	
Storage Temperature Range	-55°C to +150°C
Ambient Temperature Range	-55°C to +100°C
Junction Temperature	100°C
Soldering Temperature (max. 10 s, dip soldering: distance to seating plane ≥1.5 mm)	260°C

Tabel 18/8.2-216: Maximaal toegelaten waarden van de SFH 600.

Characteristics (T_A=25°C)

Emitter	Symbol		Unit	Condition
Forward Voltage	V_F	1.25 (≤1.65)	V	I_F=60 mA
Breakdown Voltage	V_{BR}	≥6	V	I_R=10 µA
Reverse Current	I_R	0.01 (≤10)	µA	V_R=6 V
Capacitance	C_O	25	pF	V_R=0 V, f=1 MHz
Thermal Resistance	R_{THJamb}	750	K/W	
Detector				
Capacitance			pF	f=1 MHz
Collector-Emitter	C_{CE}	5.2		V_{CE}=5 V
Collector-Base	C_{CB}	6.5		V_{CB}=5 V
Emitter-Base	C_{EB}	9.5		V_{EB}=5 V
Thermal Resistance	R_{THJamb}	500	K/W	
Package				
Collector-Emitter Saturation Voltage	V_{CEsat}	0.25 (≤0.4)	V	I_F=10 mA, I_C=2.5 mA
Coupling Capacitance	C_C	0.6	pF	

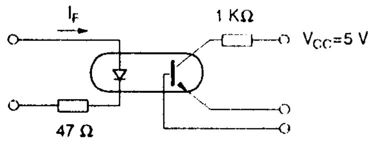
Tabel 18/8.2-217: Elektrische eigenschappen van de SFH600.



I_F=10 mA, V_{CC}=5 V, T_A=25°C, Typical

Load Resistance	R_L	75	Ω
Turn-On Time	t_{ON}	3.2	µs
Rise Time	t_R	2.0	µs
Turn-Off Time	t_{OFF}	3.0	µs
Fall Time	t_f	2.5	µs
Cut-Off Frequency	F_{CO}	250	kHz

Figuur 18/8.2-144: Schakeltijden bij lineair bedrijf (**NIET** verzadigd).



Typical

	-0 (I_F=20 mA)	**-1 and -2** (I_F=10 mA)	**-3** (I_F=5 mA)	
Turn-On Time t_{ON}	3.7	4.5	5.8	µs
Rise Time t_R	2.5	3.0	4.0	µs
Turn-Off Time t_{OFF}	19	21	24	µs
Fall Time t_f	11	12	14	µs
V_{CESAT}	0.25 (≤0.4)			V

Figuur 18/8.2-145: Schakeltijden bij verzadigd bedrijf.

SFH601, SFH601G

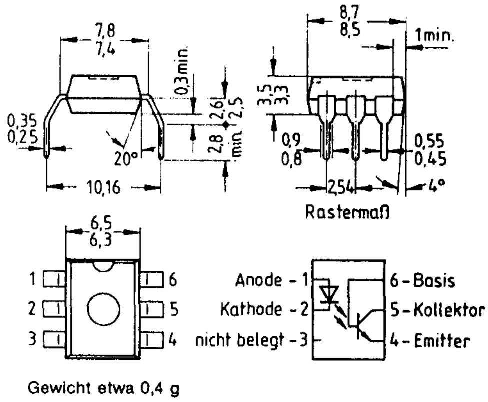
5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 320 %

De SFH601 is een optisch gekoppelde isolator, bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De isolator is leverbaar met vier verschillende stroomoverdrachtsverhoudingen (CTR). De SFH601 is opgenomen in een 6-pens plastic 0,3" DIL-behuizing, maar is ook leverbaar in een wijdere 0,4" behuizing (SFH601G).

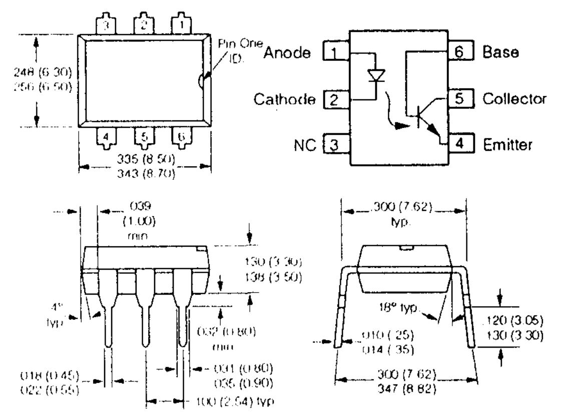
8.2 LED → transistor

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 5300 V
- behuizing: 6-pens plastic DIL
  SFH601: figuur 18/8.2-146,
  SFH601G: figuur 18/8.2-147
- vier CTR-typen (tabel 18/8.2-218):
  SFH601-1: 40 - 80 %
  SFH601-2: 63 - 125 %
  SFH601-3: 100 - 200 %
  SFH601-4: 160 - 320 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-219
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-220
- VDE, UL en GECC goedgekeurd



Figuur 18/8.2-147: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de SFH601G.



Figuur 18/8.2-146: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de SFH601.

	-1	-2	-3	-4	Unit
I_C/I_F at V_{CE}=5 V (I_F=10 mA)	40–80	63–125	100–200	160–320	%
I_C/I_F at V_{CE}=5 V (I_F=1 mA)	30 (>13)	45 (>22)	70 (>34)	90 (>56)	%
Collector-Emitter Leakage Current (V_{CE}=10 V) (I_{CEO})	2 (≤ 50)	2 (≤ 50)	5 (≤ 100)	5 (≤ 100)	nA

Tabel 18/8.2-218: Verkrijgbare stroomoverdrachtsverhoudingen.

Parameter	Value
Emitter	
Reverse Voltage	6 V
DC Forward Current	60 mA
Surge Forward Current (t_p= 10 µs)	2.5 A
Total Power Dissipation	100 mW
Detector	
Collector-Emitter Voltage	100 V
Emitter-Base Voltage	7 V
Collector Current	50 mA
Collector Current (t = 1 ms)	100 mA
Power Dissipation	150 mW
Package	
Isolation Test Voltage between emitter and detector referred to climate DIN 40046, part 2, Nov. 74	5300 VDC
Creepage Distance	≥7 mm
Clearance Distance	≥7 mm
Isolation Thickness between Emitter and Detector	≥0.4 mm
Comparative Tracking Index per DIN IEC 112/VDE0303, part 1	175
Isolation Resistance	
V_{IO}=500 V, T_A=25°C	
V_{IO}=500 V, T_A=100°C	
Package	
Storage Temperature Range	-55°C to +150°C
Ambient Temperature Range	-55°C to +100°C
Junction Temperature	100°C
Soldering Temperature (max. 10 s, dip soldering: distance to seating plane ≥1.5 mm)	260°C

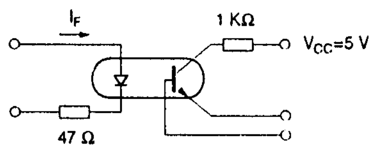
Tabel 18/8.2-219: Maximaal toegelaten waarden van de SFH 601.

8.2 LED → transistor

Characteristics (T_A=25°C)

	Symbol		Unit	Condition
Emitter				
Forward Voltage	V_F	1.25 (≤1.65)	V	I_F=60 mA
Breakdown Voltage	V_{BR}	≥6	V	I_R=10 µA
Reverse Current	I_R	0.01 (≤10)	µA	V_R=6 V
Capacitance	C_{JO}	25	pF	V_R=0 V, f=1 MHz
Thermal Resistance	R_{THJamb}	750	K/W	
Detector				
Capacitance			pF	f=1 MHz
Collector-Emitter	C_{CE}	6.8		V_{CE}=5 V
Collector-Base	C_{CB}	8.5		V_{CB}=5 V
Emitter-Base	C_{EB}	11		V_{EB}=5 V
Thermal Resistance	R_{THJamb}	500	K/W	
Package				
Collector-Emitter Saturation Voltage	V_{CEsat}	0.25 (<0.4)		I_F=10 mA, I_C=2.5 mA
Coupling Capacitance	C_{I-O}	0.6	pF	V_{I-O}=0, f=1 MHz

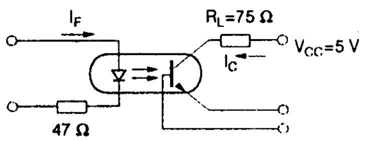
Tabel 18/8.2-220: Elektrische eigenschappen van de SFH601.



Typical

	-1 (I_F=20 mA)	-2 and -3 (I_F=10 mA)	-4 (I_F=5 mA)	
Turn-On Time t_{ON}	3.0	4.2	6.0	µs
Rise Time t_R	2.0	3.0	4.6	µs
Turn-Off Time t_{OFF}	18	23	25	µs
Fall Time t_f	11	14	15	µs
V_{CESAT}		0.25 (≤0.4)		V

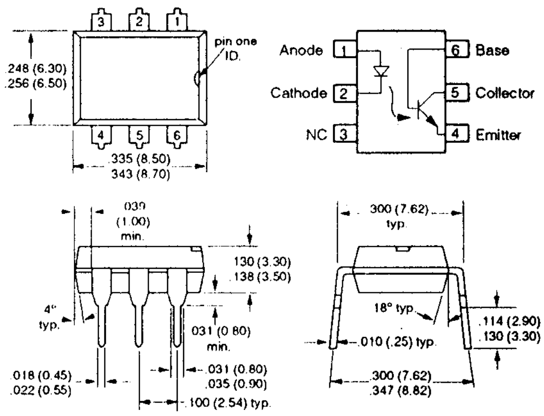
Figuur 18/8.2-149: Schakeltijden bij verzadigd bedrijf.



I_F=10 mA, V_{CC}=5 V, T_A=25°C, Typical

Load Resistance	R_L	75	Ω
Turn-On Time	t_{ON}	3.0	µs
Rise Time	t_R	2.0	µs
Turn-Off Time	t_{OFF}	2.3	µs
Fall Time	t_f	2.0	µs
Cut-Off Frequency	F_{CO}	250	kHz

Figuur 18/8.2-148: Schakeltijden bij lineair bedrijf (**NIET** verzadigd).



Figuur 18/8.2-150: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de SFH608.

SFH608

5,3 kV, I_C/I_F = 63 - 500 %

De SFH608 is een optisch gekoppelde isolator met een zeer grote CTR, bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium foto-transistor met externe basisaansluiting. Ook deze isolator is leverbaar met vier verschillende stroomoverdrachtsverhoudingen. De SFH608 bevindt zich in een 6-pens plastic 0,3" DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 5300 V
- geringe ingangsstroom
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-150)
- vier CTR-typen:
  SFH608-2: 63 - 125 %
  SFH608-3: 100 - 200 %

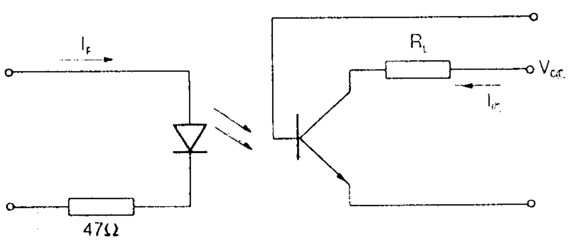
8.2 LED → transistor

SFH608-4: 160 - 320 %
SFH608-5: 250 - 500 %

- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-221
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-222
- VDE en UL goedgekeurd

Parameter	Value
Emitter	
Reverse Voltage	6 V
DC Forward Current	50 mA
Surge Forward Current ($t_p \leq 10$ µs)	2.5 A
Total Power Dissipation	70 mW
Detector	
Collector-Emitter Voltage	55 V
Collector-Base Voltage	55 V
Emitter-Base Voltage	7 V
Collector Current	50 mA
Surge Collector Current ($t_p \leq 1$ ms)	100 mA
Total Power Dissipation	150 mW
Isolation Test Voltage (between emitter and detector referred to climate DIN 40046 part 2 Nov. 74)	5300 VDC
Isolation Resistance	
V_{IO}=500 V, T_A=25°C	$\geq 10^{12}$ Ω
V_{IO}=500 V, T_A=100°C	$\geq 10^{11}$ Ω
Creepage Distance	≥7 mm
Clearance Distance	≥7 mm
Comparative Tracking Index (per DIN IEC 112/VDE 0303, part 1)	175
Storage Temperature Range	-55°C to +150°C
Operating Temperature Range	-55°C to +100°C
Junction Temperature	100°C
Soldering Temperature (max. 10 sec., dip soldering: distance to seating plane≥1.5 mm)	260°C

Tabel 18/8.2-221: Maximaal toegelaten waarden van de SFH 608.



I_C=2 mA (to adjust by I_F), R_L=100 Ω, T_A=25°C, V_{CC}=5 V

Description	Symbol	Values	Unit
Turn-On Time	t_{ON}	8	µs
Rise Time	t_R	5	µs
Turn-Off Time	t_{OFF}	7.5	µs
Fall Time	t_F	7	µs

Figuur 18/8.2-151: Schakeltijden van de SFH608.

Characteristics (T_A=25°C, unless otherwise specified)

	Symbol	Typ.	Unit	Condition
Emitter				
Forward Voltage	V_F	1.1 (≤ 1.5)	V	I_F=5 mA
Reverse Voltage	V_R	(≥ 6)	V	I_R= 10 µA
Reverse Current	I_R	0.01 (≤ 10)	µA	V_R=6 V
Capacitance	C_O	25	pF	V_R=0 V, f=1 MHz
Thermal Resistance	R_{thJA}	1070	K/W	
Detector				
Collector-Emitter Voltage	V_{CEO}	≥ 55	V	I_{CE}=10 µA
Emitter-Base Voltage	V_{EBO}	≥ 7	V	I_{EB}=10 µA
Capacitance	C_{CE}	10	pF	V_{CE}=5 V, f=1 MHz
Capacitance	C_{CB}	16	pF	V_{CB}=5 V, f=1 MHz
Capacitance	C_{EB}	10	pF	V_{EB}=5 V, f=1 MHz
Thermal Resistance	R_{thJA}	500	K/W	
Package				
Coupling Capacitance	C_C	0.60	pF	
Coupling Transfer Ratio				
SFH 608-2	I_C/I_F	63-125	%	I_F=1 mA, V_{CE}=0.5 V
		75 (≥ 32)	%	I_F=0.5 mA, V_{CE}=1.5 V
SFH 608-3	I_C/I_F	100 200	%	I_F=1 mA, V_{CE}=0.5 V
		120 (≥ 50)	%	I_F=0.5 mA, V_{CE}=1.5 V
SFH 608-4	I_C/I_F	160 320	%	I_F=1 mA, V_{CE}=0.5 V
		200 (≥ 80)	%	I_F=0.5 mA, V_{CE}=1.5 V
SFH 608-5	I_C/I_F	250-500	%	I_F=1 mA, V_{CE}=0.5 V
		300 (≥ 125)	%	I_F=0.5 mA, V_{CE}=1.5 V
Collector-Emitter Saturation Voltage				
SFH 608-2	V_{CEsat}	0.25 (≤ 0.4)	V	I_C=0.32 mA, I_F=1 mA
SFH 608-3	V_{CEsat}	0.25 (≤ 0.4)	V	I_C= 0.5 mA, I_F=1 mA
SFH 608-4	V_{CEsat}	0.25 (≤ 0.4)	V	I_C= 0.8 mA, I_F=1 mA
SFH 608-5	V_{CEsat}	0.25 (≤ 0.4)	V	I_C=1.25 mA, I_F=1 mA
Collector-Emitter Leakage Current	I_{CEO}	10 (≤ 200)	nA	V_{CE}=10 V

Tabel 18/8.2-222: Elektrische eigenschappen van de SFH608.

SFH610, SFH611, SFH615

5,3 kV, Ic/IF = 40 - 320 %

De SFH610/611/615 zijn optisch gekoppelde isolatoren, elk bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium foto-transistor zonder externe basisaansluiting. De isolatoren verschillen alleen wat rangschikking betreft, maar zijn elektrisch identiek. Ze zijn leverbaar in vier CTR-klassen. De SFH610/611/615 is opgenomen in een “end-stackable” 4-pens plastic 0,3" DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 5300 V
- behuizing: 4-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-152)
- vier CTR-typen (tabel 18/8.2-223): SFH610/611/615-1: 40 - 80 %

8.2 LED → transistor

Emitter
Reverse Voltage .... 6 V
DC Forward Current .... 60 mA
Surge Forward Current (t≤10 µs) .... 2.5 A
Total Power Dissipation .... 100 mW
Detector
Collector-Emitter Voltage .... 70 V
Emitter-Base Voltage .... 7 V
Collector Current .... 50 mA
Collector Current (t≤1 ms) .... 100 mA
Total Power Dissipation .... 150 mW
Package
Isolation Test Voltage between Emitter and Detector referred to Climate DIN 40046, part 2, Nov. 74 .... 5300 VDC
Creepage Distance .... ≥8.0 mm
Clearance Distance .... ≥8.0 mm
Insulation Thickness between Emitter and Detector .... ≥0.8 mm
Comparative Tracking Index per DIN IEC 112/VDE0303, part 1 175
Isolation Resistance
V_{IO}=500 V, T_A=25°C .... 10^{12} Ω
V_{IO}=500 V, T_A=100°C .... 10^{11} Ω
Storage Temperature Range .... -55°C to +150°C
Operating Temperature Range .... -55°C to +100°C
Junction Temperature .... 100°C
Soldering Temperature (max. 10 s, dip soldering: distance to seating plane≥1.5 mm) .... 260°C

Tabel 18/8.2-227: Maximaal toegelaten waarden van de SFH 617.

Characteristics (T_A=25°C)

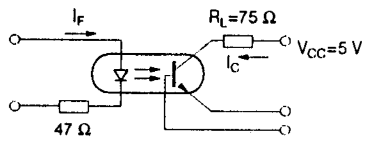
	Symbol		Unit	Condition
Emitter				
Forward Voltage	V_F	1.25 (≤1.65)	V	I_F=60 mA
Breakdown Voltage	V_{BR}	≥6	V	I_R=10 µA
Reverse Current	I_R	0.01 (≥10)	µA	V_R=6 V
Capacitance	C_O	25	pF	V_R=0 V f=1 MHz
Thermal Resistance	R_{THJamb}	750	K/W	
Detector				
Capacitance	C_{CE}	6.8	pF	V_{CE}=5 V f=1 MHz
Thermal Resistance	R_{THJamb}	500	K/W	
Package				
Collector-Emitter Saturation Voltage	V_{CESAT}	0.25 (<0.4)	V	I_F=10 mA I_C=2.5mA
Coupling Capacitance	C_C	0.2	pF	

Tabel 18/8.2-228: Elektrische eigenschappen van de SFH617G.

SFH618

5,3 kV, Ic/IF = 63 - 500 %

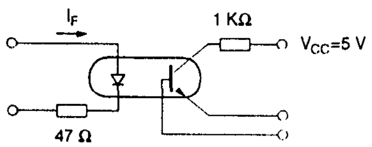
De SFH618 is een optisch gekoppelde isolator met een grote CTR, waardoor met een zeer kleine ingangsstroom gewerkt kan worden. De isolator bestaat uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium foto-transistor zonder externe basisaansluiting. Ook de SFH618 wordt geleverd met vier verschillende stroomoverdrachtsverhoudingen. De SFH618 is opgenomen in een "end-stackable" 4-pens plastic 0,3" DIL-behuizing en is zeer geschikt voor toepassingen op telecommunicatie-gebied, voor industriële regelingen en batterijgevoede apparatuur.



I_F=10 mA, V_{CC}=5 V, T_A=25°C

Load Resistance	R_L	75	Ω
Turn-On Time	t_{ON}	3.0	µs
Rise Time	t_R	2.0	µs
Turn-Off Time	t_{OFF}	2.3	µs
Fall Time	t_F	2.0	µs

Figuur 18/8.2-156: Schakeltijden bij lineair bedrijf (**NIET** verzadigd).



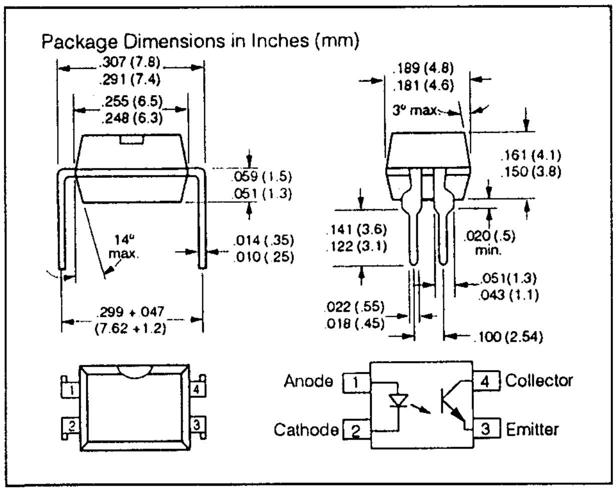
	-1 (I_F=20 mA)	-2 and -3 (I_F=10 mA)	-4 (I_F=5 mA)	
Turn-On Time t_{ON}	3.0	4.2	6.0	µs
Rise Time t_R	2.0	3.0	4.6	µs
Turn-Off Time t_{OFF}	18	23	25	µs
Fall Time t_F	11	14	15	µs
V_{CESAT}	0.25 (≤0.4)			V

Figuur 18/8.2-157: Schakeltijden bij verzadigd bedrijf.

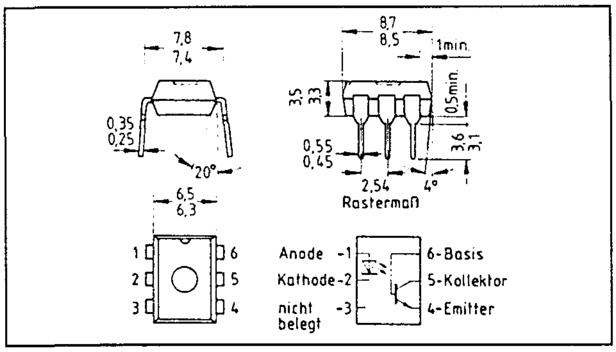
8.2 LED → transistor

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 5300 V
- geringe ingangsstroom (minimaal 0,5 mA)
- behuizing: 4-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-158)
- vier CTR-typen:
  SFH618-2: 63 - 125 %
  SFH618-3: 100 - 200 %
  SFH618-4: 160 - 320 %
  SFH618-5: 250 - 500 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-229
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-230
- VDE goedgekeurd



Figuur 18/8.2-158: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de SFH618.



Figuur 18/8.2-159: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de SFH630.

SFH630

5,3 kV, I_C/I_F = 63 - 200 %

De SFH630 is een optisch gekoppelde isolator, bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. Deze isolator werd geleverd in een 6-pens plastic 0,3" DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 5300 V
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-159)
- stroomoverdrachtsverhouding: 63 - 200 % (bij 10 mA)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-231
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-232
- VDE en UL goedgekeurd

Parameter	Value
Emitter	
Reverse Voltage	6 V
DC Forward Current	50 mA
Surge Forward Current (tp≤10 µs)	2.5 A
Total Power Dissipation	70 mW
Detector	
Collector-Emitter Voltage	55 V
Emitter-Collector Voltage	7 V
Collector Current	50 mA
Surge Collector Current (tp≤10 ms)	100 mA
Total Power Dissipation	150 mW
Package	
Isolation Test Voltage (between emitter and detector referred to climate DIN 40046 part 2 Nov. 74)	5300 VDC
Insulation Resistance	
V_{IO}=500 V, T_A=25°C	≥10^{12} Ω
V_{IO}=500 V, T_A=100°C	≥10^{11} Ω
Creepage Distance	7 mm
Clearance Distance	7 mm
Isolation Distance, Emitter to Detector	≥0.8 mm
Comparative Tracking Index (per DIN IEC 112/VDE 0303, part 1)	175
Storage Temperature Range	-55°C to +150°C
Operating Temperature Range	-55°C to +100°C
Junction Temperature	100°C
Soldering Temperature (max. 10 sec., dip soldering: distance solder joint/case bottom ≥ 1.5 mm)	260°C

Tabel 18/8.2-229: Maximaal toegelaten waarden van de SFH 618.

8.2 LED → transistor

Characteristics (T_A=25°C)

	Symbol	Typ.	Unit	Condition
Emitter				
Forward Voltage	V_F	1.1 (≤ 1.5)	V	I_F=5 mA
Reverse Voltage	V_R	≥ 6	V	I_R=10 µA
Reverse Current	I_R	0.01 (≤ 10)	µA	V_R=6 V
Capacitance	C_O	25	pF	V_R=0 V, f=1 MHz
Thermal Resistance	R_{thJA}	750	K/W	
Detector				
Collector-Emitter Voltage	V_{CEO}	≥ 55	V	I_{CE}=10 µA
Emitter-Collector Voltage	V_{ECO}	≥ 7	V	I_{EC}=10 µA
Capacitance	C_{CE}	7	pF	V_{CE} = 5 V, f = 1 MHz
Thermal Resistance	R_{thJA}	500	K/W	
Package				
Coupling-Capacitance	C_C	0.25	pF	
Coupling Transfer Ratio				
SFH 618-2	I_C/I_F	63-125	%	I_F=1 mA, V_{CE}=0.5 V
		75 (≥ 32)	%	I_F=0.5 mA, V_{CE}=1.5 V
SFH 618-3	I_C/I_F	100-200	%	I_F=1 mA, V_{CE}=0.5 V
		120 (≥ 50)	%	I_F=0.5 mA, V_{CE}=1.5 V
SFH 618-4	I_C/I_F	160-320	%	I_F=1 mA, V_{CE}=0.5 V
		200 (≥ 80)	%	I_F=0.5 mA, V_{CE}=1.5 V
SFH 618-5	I_C/I_F	250-500	%	I_F=1 mA, V_{CE}=0.5 V
		300 (≥ 125)	%	I_F=0.5 mA, V_{CE}=1.5 V
Collector-Emitter Saturation Voltage				
SFH 618-2	V_{CEsat}	0.25 (≤ 0.4)	V	I_C=0.32 mA, I_F=1 mA
SFH 618-3	V_{CEsat}	0.25 (≤ 0.4)	V	I_C=0.5 mA, I_F=1 mA
SFH 618-4	V_{CEsat}	0.25 (≤ 0.4)	V	I_C=0.8 mA, I_F=1 mA
SFH 618-5	V_{CEsat}	0.25 (≤ 0.4)	V	I_C=1.25 mA, I_F=1 mA
Collector-Emitter Leakage Current	I_{CEO}	10 (≤ 200)	nA	V_{CE}=10 V

Tabel 18/8.2-230: Elektrische eigenschappen van de SFH618.

8.2 LED → transistor

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (IR-GaAs-Diode)			
Sperrspannung	V_R	6	V
Vorwärtsgleichstrom	I_F	60	mA
Vorwärtsstoßstrom ($t_p \leq 10$ µs)	I_{FSM}	2,5	A
Verlustleistung	P_{tot}	100	mW
Empfänger (Si-Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Spannung	V_{CEO}	70	V
Kollektor-Basis-Spannung	V_{CBO}	70	
Emitter-Basis-Spannung	V_{EBO}	7	
Kollektorstrom	I_C	50	mA
Kollektorstrom ($t \leq 1$ ms)	I_{CSM}	100	
Verlustleistung	P_{tot}	150	mW
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	-55... +150	°C
Umgebungstemperatur	T_A	-55... +100	
Sperrschichttemperatur	T_j	100	
Löttemperatur (max. 10 s, Tauchlötung: Abstand zu Gehäuseunterkante ≥ 0,5 mm)	T_S	260	
Isolationsprüfspannung 2) zwischen Sender und Empfänger (Klima nach DIN 40046 Teil 2 Nov. 74)	V_{ISOL}	5300	V_{DC}
Bezugsspannung nach VDE 0110b (Isolationsgruppe C)		500 600	V_{AC} V_{DC}
Kriechstrecke (nach DIN VDE 0109 Dez. 83)	-	≥ 7	mm
Luftstrecke (nach DIN VDE 0109 Dez. 83)	-	≥ 7	
Kriechstromfestigkeit (nach DIN IEC 112/VDE 0303 Teil1)	CTI	175 (Gruppe IIIa nach DIN VDE 0109)	
Isolationswiderstand (V_{IO} = 500 V, T_A = 25 °C) (V_{IO} = 500 V, T_A = 100 °C)	R_{IS} R_{IS}	$\geq 10^{12}$ $\geq 10^{11}$	Ω

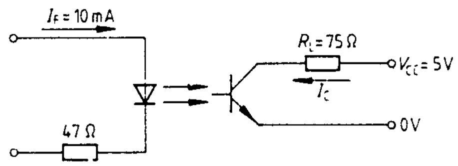
Tabel 18/8.2-231: Maximaal toegelaten waarden van de SFH 630.

8.2 LED → transistor

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (IR-GaAs-Lumineszenzdiode)			
Durchlaßspannung (I_F = 60 mA)	V_F	1,25 (≤ 1,65)	V
Durchbruchspannung (I_R = 10µA)	V_{BR}	≥ 6	
Sperrstrom (V_R = 6 V)	I_R	0,01 (≤ 10)	µA
Kapazität (V_R = 0 V, f = 1 MHz)	C_0	25	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	750	K/W
Empfänger (Si-Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung (I_{CE} = 10 µA)	V_{CE0}	≥ 70	V
Emitter-Basis-Sperrspannung (I_{EB} = 10 µA)	V_{EB0}	≥ 7	
Kollektor-Emitter-Reststrom (V_{CE} = 10 V)	I_{CE0}	5 (≤ 100)	nA
Kapazität (V_{CE} = 5 V, f = 1 MHz) (V_{CB} = 5 V, f = 1 MHz) (V_{EB} = 5 V, f = 1 MHz)	C_{CE} C_{CB} C_{EB}	6,8 8,5 11	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	500	K/W
Optokoppler			
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (I_F = 10 mA, I_C = 2,5 mA)	V_{CEsat}	0,25 (≤ 0,4)	V
Koppelkapazität	C_K	0,80	pF
Stromübertragungsverhältnis (I_F = 10 mA, V_{CE} = 5 V) (I_F = 1 mA, V_{CE} = 5 V)	 I_C/I_F I_C/I_F	 63...200 60 (≥ 22)	%

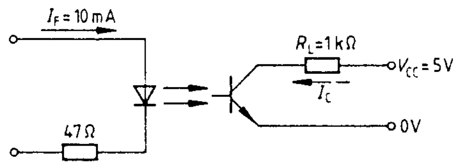
Tabel 18/8.2-232: Elektrische eigenschappen van de SFH630.

8.2 LED → transistor



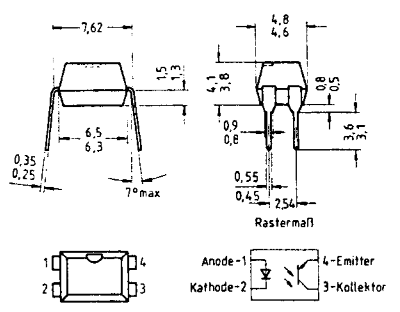
Bezeichnung	Symbol	Werte	Ein-heit
Einschaltzeit	t_{ein}	3,0	µs
Anstiegszeit	t_r	2,0	
Ausschaltzeit	t_{aus}	2,3	
Abfallzeit	t_f	2,0	

Figuur 18/8.2-160: Schakeltijden bij lineair bedrijf (NIET verzadigd).



Bezeichnung	Symbol	Werte	Ein-heit
Einschaltzeit	t_{ein}	4,2	µs
Anstiegszeit	t_r	3,0	
Ausschaltzeit	t_{aus}	23	
Abfallzeit	t_f	14	

Figuur 18/8.2-161: Schakeltijden bij verzadigd bedrijf.



Figuur 18/8.2-162: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de SFH631.

SFH631

5,3 kV, Ic/IF = 63 - 200 %

De SFH631 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium foto-transistor zonder externe basisaansluiting. Deze isolator is verkrijgbaar in een "end-stackable" 4-pens plastic 0,3" DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 5300 V

8.2 LED → transistor

- behuizing: 4-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-162)
- stroomoverdrachtsverhouding: 63 - 200 % (bij 10 mA)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-233
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-234
- VDE en UL goedgekeurd

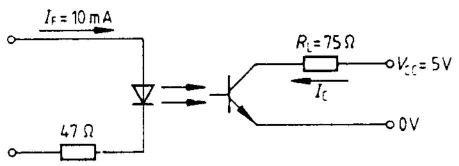
Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (IR-GaAs-Diode)			
Sperrspannung	V_R	6	V
Vorwärtsgleichstrom	I_F	60	mA
Vorwärtsstoßstrom ($t_p \leq 10$ µs)	I_{FSM}	2,5	A
Verlustleistung	P_{tot}	100	mW
Empfänger (Si-Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Spannung	V_{CEO}	70	V
Emitter-Kollektor-Spannung	V_{ECO}	7	
Kollektorstrom	I_C	50	mA
Kollektorstrom ($t \leq 1$ ms)	I_{CSM}	100	
Verlustleistung	P_{tot}	150	mW
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	-55... + 150	°C
Umgebungstemperatur	T_A	-55... + 100	
Sperrschichttemperatur	T_j	100	
Löttemperatur (max. 10 s, Tauchlötung: Abstand zu Gehäuseunterkante ≥ 0,5 mm)	T_S	260	
Isolationsprüfspannung 2) zwischen Sender und Empfänger (Klima nach DIN 40046 Teil 2 Nov. 74)	V_{ISOL}	2800	V_{DC}
Bezugsspannung nach VDE 0110b (Isolationsgruppe C)		250 300	V_{AC} V_{DC}
Kriechstrecke		≥ 6,7	mm
Luftstrecke		≥ 6,7	
Kriechstromfestigkeit (nach DIN IEC 112 VDE 0303 Teil1)	CTI	175 (Gruppe IIIa nach DIN VDE 0109)	
Isolationswiderstand (V_{IO} = 500 V, T_A = 25 °C) (V_{IO} = 500 V, T_A = 100 °C)	R_{IS} R_{IS}	$\geq 10^{12}$ $\geq 10^{11}$	Ω

Tabel 18/8.2-233: Maximaal toegelaten waarden van de SFH 631.

8.2 LED → transistor

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (IR-GaAs-Lumineszenzdiode)			
Durchlaßspannung (I_F = 60 mA)	V_F	1,25 (≤ 1,65)	V
Durchbruchspannung (I_R = 10μA)	V_{BR}	≥ 6	
Sperrstrom (V_R = 6 V)	I_R	0,01 (≤ 10)	μA
Kapazität (V_R = 0 V, f = 1 MHz)	C_0	25	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	750	K W
Empfänger (Si-Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung (I_{CE} = 10 μA)	V_{CEO}	≥ 70	V
Emitter-Kollektor-Sperrspannung (I_{EC} = 10 μA)	V_{ECO}	≥ 7	
Kollektor-Emitter-Reststrom (V_{CE} = 10 V)	I_{CEO}	5 (≤ 100)	nA
Kapazität (V_{CE} = 5 V, f = 1 MHz)	C_{CE}	6,8	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	500	K W
Optokoppler			
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (I_F = 10 mA, I_C = 2,5 mA)	V_{CEsat}	0,25 (≤ 0,4)	V
Koppelkapazität	C_K	0,25	pF
Stromübertragungsverhältnis (I_F = 10 mA, V_{CE} = 5 V) (I_F = 1 mA, V_{CE} = 5 V)	 I_C/I_F I_C/I_F	 63...200 60 (≥ 22)	%

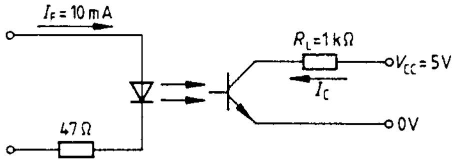
Tabel 18/8.2-234: Elektrische eigenschappen van de SFH631.



Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Einschaltzeit	t_{ein}	3,0	μs
Anstiegszeit	t_r	2,0	
Ausschaltzeit	t_{aus}	2,3	
Abfallzeit	t_f	2,0	

Figuur 18/8.2-163: Schakeltijden bij lineair bedrijf (**NIET** verzadigd).

8.2 LED → transistor



Bezeichnung	Symbol	Werte	Ein-heit
Einschaltzeit	t_{ein}	4.2	µs
Anstiegszeit	t_r	3.0	
Ausschaltzeit	t_{aus}	23	
Abfallzeit	t_f	14	

Figuur 18/8.2-164: Schakeltijden bij verzadigd bedrijf.

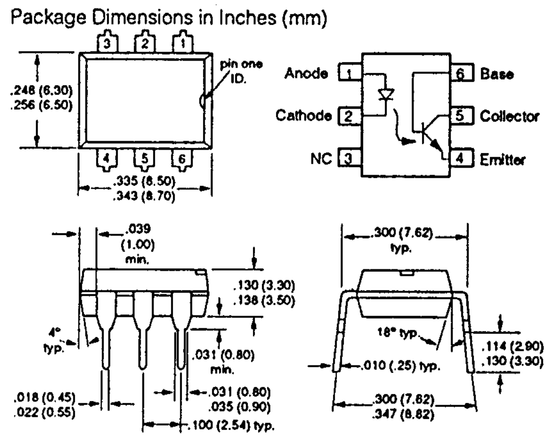
SFH640

5,3 kV, I_C/I_F = 40 - 200 %

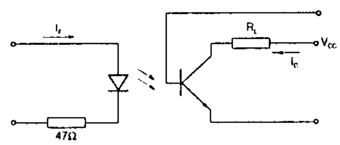
De SFH640 is een optisch gekoppelde isolator, bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. Deze uitgangstransistor heeft een zeer hoge doorslagspanning (BV_{CER} = 300 V). Deze isolator is verkrijgbaar met drie geselecteerde stroomoverdrachtsverhoudingen en bevindt zich in een 6-pens plastic 0,3 DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 5300 Vdc
- uitgangsspanning maximaal: BV_{CER} = 300 V
- drie CTR-klassen: SFH640-1: 40 - 80 % SFH640-2: 63 - 125 % SFH640-3: 100 - 200 %
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-165)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-235
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-236
- VDE en UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-165: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de SFH640.



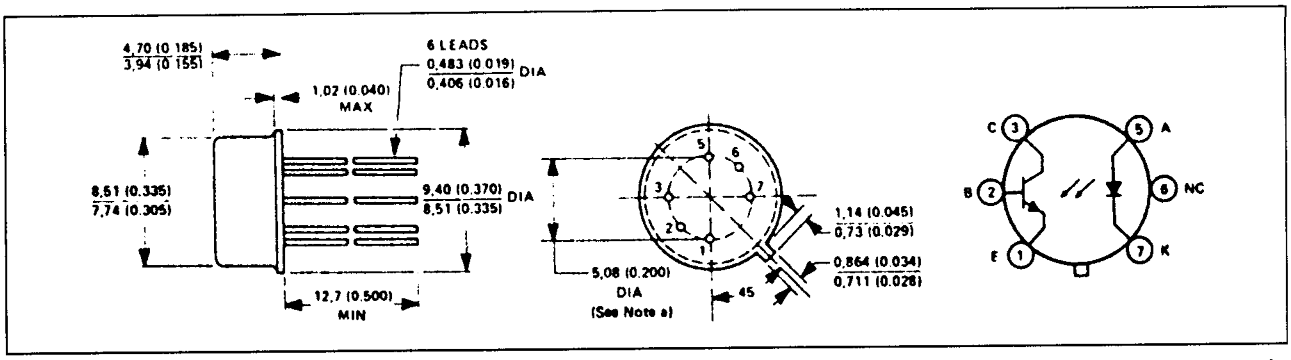
Switching Times (Typical)

I_C=2 mA (to adjust by I_F), R_L=100 Ω, T_A=25°C, V_{CC}=10 V

Description	Symbol	Values	Unit
Turn-On Time	t_{ON}	5	µs
Rise Time	t_R	2.5	µs
Turn-Off Time	t_{OFF}	6	µs
Fall Time	t_F	5.5	µs

Figuur 18/8.2-166: Schakeltijden van de SFH640.

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-167: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de TIL102/TIL103. De collector is met de behuizing verbonden.

Emitter
Reverse Voltage .... 6 V
DC Forward Current .... 60 mA
Surge Forward Current (t_p≤10 µs) .... 2.5 A
Total Power Dissipation .... 100 mW

Detector
Collector-Emitter Voltage .... 300 V
Collector-Base Voltage .... 300 V
Emitter-Base Voltage .... 7 V
Collector Current .... 100 mA
Total Power Dissipation .... 300 mW

Package
Withstand Test Voltage between Emitter and Detector
referred to Climate DIN 40046 part 2 Nov. 74 .... 5300 VDC
Insulation Resistance
V_{IO}=500 V, T_A=25°C .... ≥10^{12} Ω
V_{IO}=500 V, T_A=100°C .... ≥10^{11} Ω
Insulation Thickness between Emitter and Detector .... ≥0.4 mm
Creepage Distance .... ≥7 mm
Clearance Distance .... ≥7 mm
Comparative Tracking Index per DIN IEC 112/VDE 0303, part1) 175
Storage Temperature Range .... −55°C to +150°C
Operating Temperature Range .... −55°C to +100°C
Junction Temperature .... 100°C
Soldering Temperature (max. 10 sec., dip soldering:
distance to seating plane ≥ 1.5 mm) .... 260°C

Tabel 18/8.2-235: Maximaal toegelaten waarden van de SFH 640.

Characteristics (T_A=25°C, unless otherwise specified)

	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Condition
Emitter						
Forward Voltage	V_F		1.1	1.5	V	I_F=10 mA
Reverse Voltage	V_R	6			V	I_R= 10 µA
Reverse Current	I_R		0.01	10	µA	V_R=6 V
Capacitance	C_O		25		pF	V_R=0 V, f=1 MHz
Thermal Resistance	R_{thJA}		750		K/W	
Detector						
Voltage						
Collector-Emitter	BV_{CER}	300			V	I_{CE}=1 mA, R_{BE}=1 MΩ
Emitter-Base	BV_{EBO}	7			V	I_{EB}=10 µA
Capacitance	C_{CE}		7		pF	V_{CE}=10 V, f=1 MHz
	C_{CB}		8		pF	V_{CB}=10 V, f=1 MHz
	C_{EB}		38		pF	V_{EB}=5 V, f=1 MHz
Thermal Resistance	R_{thJA}		250		K/W	
Package						
Coupling Capacitance	C_C		0.6		pF	
Coupling Transfer Ratio						
SFH640-1	I_C/I_F	40		80	%	I_F=10 mA, V_{CE}=10 V
		13	30			I_F=1 mA, V_{CE}=10 V
SFH640-2	I_C/I_F	63		125	%	I_F=10 mA, V_{CE}=10 V
		22	45			I_F=1 mA, V_{CE}=10 V
SFH640-3	I_C/I_F	100		200	%	I_F=10 mA, V_{CE}=10 V
		34	70			I_F=1 mA, V_{CE}=10 V
Saturation Voltage						
Collector-Emitter						
SFH640-1	V_{CEsat}		0.25	0.4	V	I_F=10 mA, I_C=2 mA
SFH640-2	V_{CEsat}		0.25	0.4	V	I_F=10 mA, I_C=3.2 mA
SFH640-3	V_{CEsat}		0.25	0.4	V	I_F=10 mA, I_C=5 mA
Leakage Current						
Collector-Emitter	I_{CER}		1	100	nA	V_{CE}=200 V, R_{BE}=1 MΩ

Tabel 18/8.2-236: Elektrische eigenschappen van de SFH640.

TIL102, TIL103

1 kV, I_C/I_F = 150 % typ.

De TIL102 en TIL103 zijn optisch gekoppelde isolatoren, bestaande uit een infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De isolatoren zijn opgenomen in een gemodificeerde metalen 8-pens behuizing (6 pennen gebruikt).

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 1000 Vdc
- uitgangsspanning maximaal: BV_{CER} = 35 V
- stroomoverdrachtsverhouding CTR: 150 % typ. (TIL103)
- 8-pens metalen TO5-behuizing, 66 pennen aangesloten (figuur 18/8.2-167)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-237
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-238

8.2 LED → transistor

Input-to-Output Voltage	±1 kV
Collector-Emitter Voltage	35 V
Collector-Base Voltage	35 V
Emitter-Base Voltage	4 V
Input Diode Reverse Voltage	2 V
Input Diode Continuous Forward Current at (or below) 65°C Free-Air Temperature	40 mA
Continuous Collector Current	50 mA
Continuous Transistor Power Dissipation at (or below) 25°C Free-Air Temperature.	300 mW
Storage Temperature Range	−55°C to 125°C
Lead Temperature 1,6 mm (1/16 Inch) from Case for 10 Seconds	240°C

Tabel 18/8.2-237: Maximaal toegelaten waarden van de TIL 102/103.

PARAMETER			TEST CONDITIONS	TIL102			TIL103			UNIT
				MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage		I_C = 100 µA, I_E = 0, I_F = 0	35			35			V
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage		I_C = 1 mA, I_B = 0, I_F = 0	35			35			V
$V_{(BR)EBO}$	Emitter-Base Breakdown Voltage		I_E = 100 µA, I_C = 0, I_F = 0	4			4			V
I_R	Input Diode Static Reverse Current		V_R = 2 V			100			100	µA
$I_{C(on)}$	On-State Collector Current	Phototransistor Operation	V_{CE} = 5 V, I_B = 0, I_F = 10 mA	2.5	6		10	15		mA
		Photodiode Operation	V_{CB} = 5 V, I_E = 0, I_F = 10 mA		40			40		µA
$I_{C(off)}$	Off-State Collector Current	Phototransistor Operation	V_{CE} = 20 V, I_B = 0, I_F = 0		6	100		6	100	nA
			V_{CE} = 20 V, I_B = 0, I_F = 0, T_A = 100°C		4			4		µA
		Photodiode Operation	V_{CB} = 20 V, I_E = 0, I_F = 0		0.1			0.1		nA
h_{FE}	Transistor Static Forward Current Transfer Ratio		V_{CE} = 5 V, I_C = 10 mA, I_F = 0		300			500		
V_F	Input Diode Static Forward Voltage		I_F = 10 mA			1.3			1.3	V
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage		I_C = 2.5 mA, I_B = 0, I_F = 20 mA			0.3				V
			I_C = 10 mA, I_B = 0, I_F = 20 mA						0.3	
r_{IO}	Input-to-Output Internal Resistance		V_{in-out} = ±1 kV, See Note 3	10^{11}	10^{12}		10^{11}	10^{12}		Ω
C_{io}	Input-to-Output Capacitance		V_{in-out} = 0, f = 1 MHz, See Note 3		2.5			2.5		pF

PARAMETER			TEST CONDITIONS	TIL102	TIL103	UNIT
				TYP	TYP	
t_r	Rise Time	Phototransistor Operation	V_{CC} = 20 V, I_B = 0, $I_{C(on)}$ = 5 mA,	3	6	µs
t_f	Fall Time		R_L = 100 Ω, See Test Circuit A of Figure 1	3	6	
t_r	Rise Time	Photodiode Operation	V_{CC} = 20 V, I_E = 0, $I_{C(on)}$ = 50 µA,	150	150	ns
t_f	Fall Time		R_L = 100 Ω, See Test Circuit B of Figure 1	150	150	

Tabel 18/8.2-238: Elektrische eigenschappen van de TIL102 en TIL103.

TIL111, TIL114, TIL116, TIL117

1,5/2,5 kV, I_C/I_F = 100 - 550 %

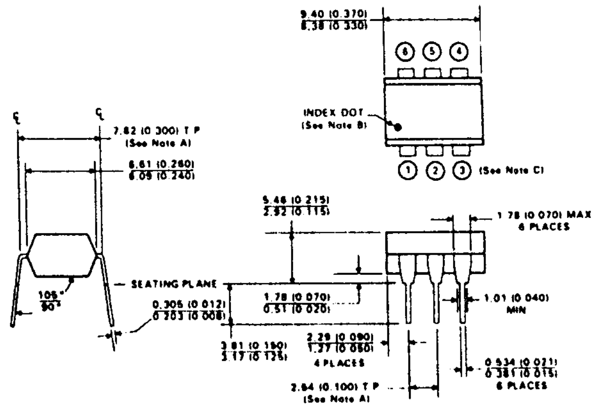
De TIL111, TIL114, TIL116 en TIL117 zijn snelle optisch gekoppelde isolatoren, elk bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De TIL111 heeft een elektrische isolatiespanning van 1500 V, de andere van 2500 V. Alle zijn ze opgenomen in een 6-pens plastic DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie:
  TIL111: 1500 Vdc
  TIL114, TIL116, TIL117: 2500 Vdc
- uitgangsspanning maximaal: BV_{CER} = 30 V
- schakelsnelheid: 5 µs typ.
- 8-pens plastic DIL-behuizing (figuur 18/8.2-168)

8.2 LED → transistor

- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-239
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-240



Figuur 18/8.2-168: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de TIL111/TIL114/TIL116/TIL117.

Input-to-Output Voltage: TIL111	±1.5 kV
TIL114, TIL116, TIL117	±2.5 kV
Collector-Base Voltage	70 V
Collector-Emitter Voltage (See Note 1)	30 V
Emitter-Collector Voltage	7 V
Emitter-Base Voltage	7 V
Input-Diode Reverse Voltage	3 V
Input-Diode Continuous Forward Current at (or below) 25°C Free-Air Temperature (See Note 2)	100 mA
Continuous Power Dissipation at (or below) 25°C Free-Air Temperature:	
Infrared-Emitting Diode (See Note 3)	150 mW
Phototransistor (See Note 4)	150 mW
Total, Infrared-Emitting Diode plus Phototransistor (See Note 5)	250 mW
Storage Temperature Range	−55°C to 150°C
Lead Temperature 1,6 mm (1/16 Inch) from Case for 10 Seconds	260°C

Tabel 18/8.2-239: Maximaal toegelaten waarden van de TIL 111/114/116/117.

TIL118

3,53 kV, I_C/I_F = 20 - 100 % min.

De TIL118 is een optisch gekoppelde isolator, samengesteld uit een GaAs infrarood emitterende diode en een silicium foto--transistor zonder basisaansluiting. De isolator is leverbaar met drie verschillende stroomoverdrachtsverhoudingen (CTR) en bevindt zich in een 6-pens plastic DIL-behuizing.

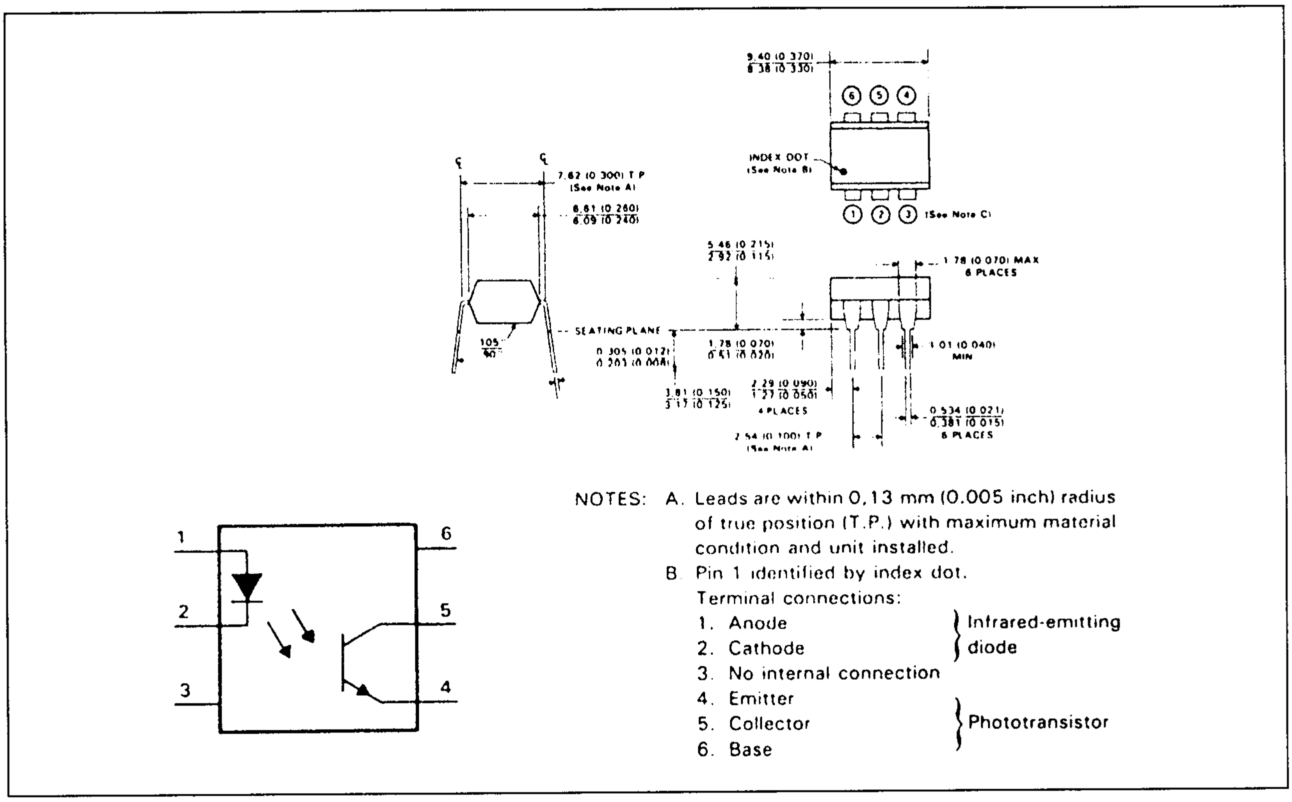
Technische gegevens
- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 3530 V
- schakelsnelheid: 2 µs typ.
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-169)
- drie CTR-typen: 20, 50 of 100 % min. (TIL118-1/-2/-3)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-241
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-242

8.2 LED → transistor

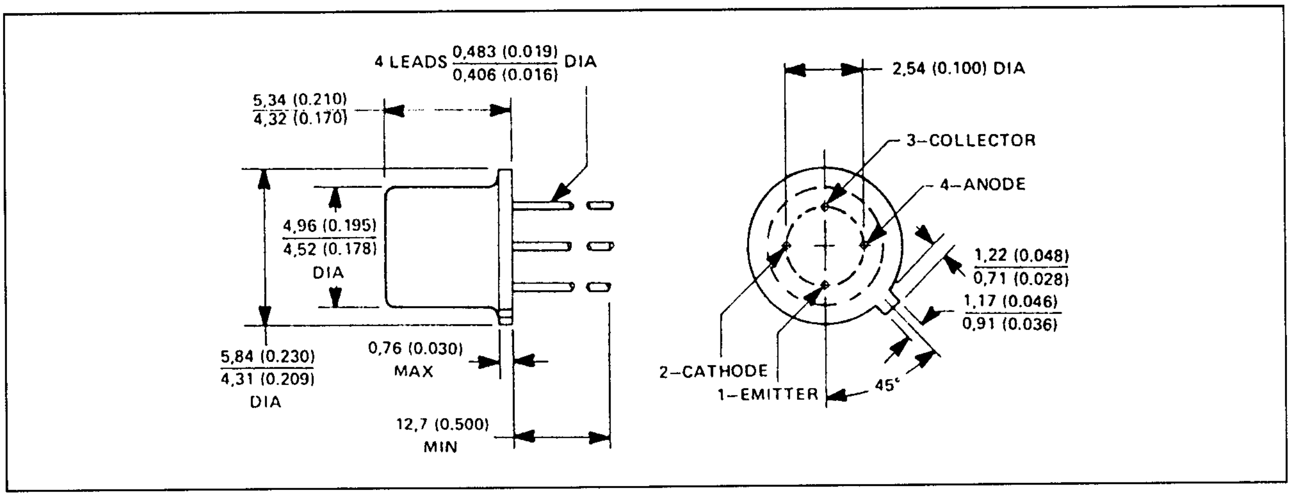
PARAMETER			TEST CONDITIONS	TIL111 TIL114			TIL116			TIL117			UNIT
				MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage		I_C = 10 μA, I_E = 0, I_F = 0	70			70			70			V
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage		I_C = 1 mA, I_B = 0, I_F = 0	30			30			30			V
$V_{(BR)EBO}$	Emitter-Base Breakdown Voltage		I_E = 10 μA, I_C = 0, I_F = 0	7			7			7			V
I_R	Input Diode Static Reverse Current		V_R = 3 V			10			10			10	μA
$I_{C(on)}$	On-State Collector Current	Phototransistor Operation	V_{CE} = 0.4 V, I_F = 16 mA, I_B = 0	2	7								mA
			V_{CE} = 10 V, I_F = 10 mA, I_B = 0				2	5		5	9		
		Photodiode Operation	V_{CB} = 0.4 V, I_F = 16 mA, I_E = 0	7	20		7	20		7	20		μA
$I_{C(off)}$	Off-State Collector Current	Phototransistor Operation	V_{CE} = 10 V, I_F = 0, I_B = 0		1	50		1	50		1	50	nA
		Photodiode Operation	V_{CB} = 10 V, I_F = 0, I_E = 0		0.1	20		0.1	20		0.1	20	
h_{FE}	Transistor Static Forward Current Transfer Ratio		V_{CE} = 5 V, I_C = 10 mA, I_F = 0	100	300					200	550		
			V_{CE} = 5 V, I_C = 100 μA, I_F = 0				100	300					
V_F	Input Diode Static Forward Voltage		I_F = 16 mA		1.2	1.4					1.2	1.4	V
			I_F = 60 mA					1.25	1.5				
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage		I_C = 2 mA, I_F = 16 mA, I_B = 0		0.25	0.4							V
			I_C = 2.2 mA, I_F = 15 mA, I_B = 0					0.25	0.4				
			I_C = 0.5 mA, I_F = 10 mA, I_B = 0								0.25	0.4	
r_{IO}	Input-to-Output Internal Resistance		$V_{in\text{-}out}$ = ±1.5 kV for TIL111, ±2.5 kV for all others, See Note 6	10^{11}			10^{11}			10^{11}			Ω
C_{io}	Input-to-Output Capacitance		$V_{in\text{-}out}$ = 0, f = 1 MHz, See Note 6		1	1.3		1	1.3		1	1.3	pF
t_r	Rise Time	Phototransistor Operation	V_{CC} = 10 V, $I_{C(on)}$ = 2 mA, R_L = 100 Ω, See Test Circuit A of Figure 1		5	10		5	10		5	10	μs
t_f	Fall Time				5	10		5	10		5	10	
t_r	Rise Time	Photodiode Operation	V_{CC} = 10 V, $I_{C(on)}$ = 20 μA, R_L = 1 kΩ, See Test Circuit B of Figure 1		1			1			1		μs
t_f	Fall Time				1			1			1		

Tabel 18/8.2-240: Elektrische eigenschappen van de TIL111, TIL114, TIL116 en TIL117.

8.2 LED → transistor



Figuur 18/8.2-169: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de TIL118.



Figuur 18/8.2-170: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de TIL120/TIL121.

TIL120, TIL121

1 kV, I_C/I_F = 25 - 50 % min.

De TIL120 en TIL121 zijn optisch gekoppelde isolatoren, bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode en een silicium fototransistor zonder externe basisaansluiting.

De isolatoren zijn verpakt in een metalen TO-72 behuizing, waarbij de collector van de transistor is verbonden met de behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments

8.2 LED → transistor

- isolatie: 1000 V
- behuizing: metalen TO-72 (figuur 18/8.2-170)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-243
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-244

Input-to-output voltage	± 3.535 kV peak or dc (± 2.5 kV rms)
Collector-emitter voltage (see Note 1)	30 V
Emitter-collector voltage	7 V
Input diode reverse voltage	3 V
Input diode continuous forward current at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 2)	100 mA
Continuous power dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature:	
Infrared-emitting diode (see Note 3)	150 mW
Phototransistor (see Note 3)	150 mW
Total, infrared-emitting diode plus phototransistor, (see Note 4)	250 mW
Storage temperature range	- 55 °C to 150 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260 °C

Tabel 18/8.2-241: Maximaal toegelaten waarden van de TIL 118.

PARAMETER				TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
$V_{(BR)CEO}$	Collector-emitter breakdown voltage			I_C = 1 mA, I_B = 0, I_F = 0	30			V
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-collector breakdown voltage			I_E = 10 μA, I_F = 0	7			V
$I_{C(on)}$	On-state collector current	Photo-transistor operation	TIL118-1	V_{CE} = 5 V, I_F = 10 mA, I_B = 0	2			mA
			TIL118-2		5			
			TIL118-3		10			
$I_{C(off)}$	Off-state collector current	Phototransistor operation		V_{CE} = 5 V, I_F = 0, I_B = 0		1	100	nA
V_F	Input diode static forward voltage			I_F = 10 mA		1.2	1.5	V
$V_{CE(sat)}$	Collector-emitter saturation voltage			I_C = 2 mA, I_F = 10 mA, I_B = 0			0.4	V
r_{IO}	Input-to-output internal resistance			V_{in-out} = ± 500 V, See Note 5	10^{11}			Ω
C_{io}	Input-to-output capacitance			V_{in-out} = 0, f = 1 MHz, See Note 5		1	2	pF
t_r	Rise time	Phototransistor operation		V_{CC} = 10 V, $I_{C(on)}$ = 2 mA, R_L = 100 Ω, See Figure 1		2	15	μs
t_f	Fall time					2	15	

Tabel 18/8.2-242: Elektrische eigenschappen van de TIL118-1/-2/-3.

Input-to-Output Voltage	±1 kV
Collector-Emitter Voltage	35 V
Emitter-Collector Voltage	7 V
Input Diode Reverse Voltage	3 V
Input Diode Continuous Forward Current at (or below) 65°C Free-Air Temperature	40 mA
Continuous Collector Current	50 mA
Continuous Transistor Power Dissipation at (or below) 25°C Free-Air Temperature	190 mW
Operating Free-Air Temperature Range	−55°C to 125°C
Storage Temperature Range	−55°C to 150°C
Lead Temperature 1,6 mm (1/16 Inch) from Case for 10 Seconds	240°C

Tabel 18/8.2-243: Maximaal toegelaten waarden van de TIL 120/121.

8.2 LED → transistor

PARAMETER		TEST CONDITIONS	TIL120 MIN	TIL120 TYP	TIL120 MAX	TIL121 MIN	TIL121 TYP	TIL121 MAX	UNIT
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	$I_C = 1$ mA, $I_F = 0$	35			35			V
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	$I_E = 100\ \mu A$, $I_F = 0$	7			7			V
I_R	Input Diode Static Reverse Current	$V_R = 3$ V			100			100	μA
$I_{C(on)}$	On-State Collector Current	$V_{CE} = 5$ V, $I_F = 10$ mA	2.5	6		5	10		mA
$I_{C(off)}$	Off-State Collector Current	$V_{CE} = 20$ V, $I_F = 0$		6	100		6	100	nA
		$V_{CE} = 20$ V, $I_F = 0$, $T_A = 100$ C		4			4		μA
V_F	Input Diode Static Forward Voltage	$I_F = 10$ mA			1.3			1.3	V
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_C = 2.5$ mA, $I_F = 20$ mA			0.3				V
		$I_C = 10$ mA, $I_F = 20$ mA						0.3	V
r_{io}	Input-to-Output Internal Resistance	$V_{in-out} = \pm 1$ kV, See Note 3	10^{11}	10^{12}		10^{11}	10^{12}		Ω
C_{io}	Input-to-Output Capacitance	$V_{in-out} = 0$, $f = 1$ MHz, See Note 3		2.5			2.5		pF
t_r	Rise Time	$V_{CC} = 20$ V, $I_{C(on)} = 5$ mA		3	20		6	20	μs
t_f	Fall Time	$R_L = 100\ \Omega$, See Figure 1		3	20		6	20	μs

Tabel 18/8.2-244: Elektrische eigenschappen van de TIL120/TIL121.

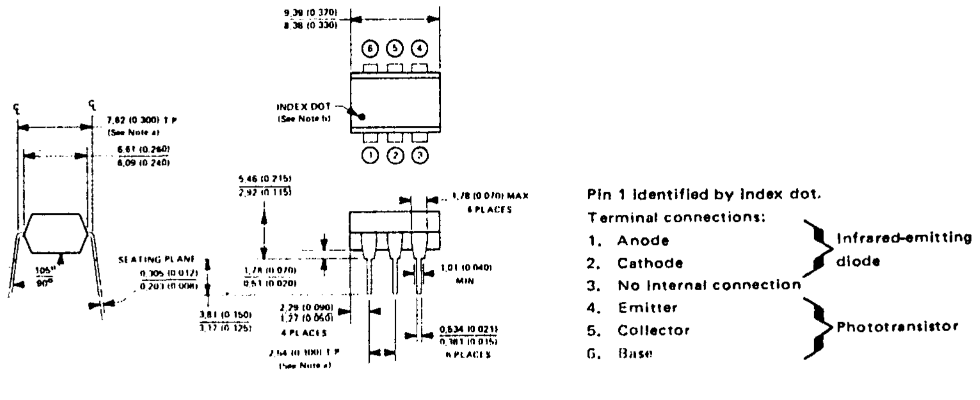
TIL124, TIL125, TIL126

5 kV, I_C/I_F = 30 - 90 % typ.

De TIL124, TIL125 en TIL126 zijn TTL-compatibele optisch gekoppelde isolatoren, bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode en een silicium foto-transistor met externe basisaansluiting. Deze isolatoren zijn bruikbaar als vervanging voor mechanische relais en pulstransformatoren en voor het triggeren van SCR's en TRIAC's. Ze verschillen onderling in stroomoverdrachtsverhouding (CTR).

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 5000 V
- TTL-compatibel
- stroomoverdrachtsverhouding: 30, 50, 90 % typ. (resp. TIL124, TIL125 en TIL126)
- schakeltijden: 2 μs typ.
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-171)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-245
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-246



Figuur 18/8.2-171: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de TIL124/TIL125/TIL126.

8.2 LED → transistor

Input-to-Output Voltage	±5 kV
Collector-Base Voltage	70 V
Collector-Emitter Voltage (See Note 1)	30 V
Emitter-Collector Voltage	7 V
Emitter-Base Voltage	7 V
Input-Diode Reverse Voltage	3 V
Input-Diode Continuous Forward Current	100 mA
Continuous Power Dissipation at (or below) 25°C Free-Air Temperature:	
Infrared-Emitting Diode (See Note 2)	150 mW
Phototransistor (See Note 3)	150 mW
Total, Infrared-Emitting Diode plus Phototransistor (See Note 4)	250 mW
Storage Temperature Range	−55°C to 150°C
Lead Temperature 1,6 mm (1/16 inch) from Case for 10 Seconds	260°C

Tabel 18/8.2-245: Maximaal toegelaten waarden van de TIL 124/125/126.

PARAMETER		TEST CONDITIONS	TIL124			TIL125			TIL126			UNIT
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	$I_C = 10\ \mu A$, $I_E = 0$, $I_F = 0$	70			70			70			V
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	$I_C = 1$ mA, $I_B = 0$, $I_F = 0$	30			30			30			V
$V_{(BR)EBO}$	Emitter-Base Breakdown Voltage	$I_E = 10\ \mu A$, $I_C = 0$, $I_F = 0$	7			7			7			V
I_R	Input Diode Static Reverse Current	$V_R = 3$ V			10			10			10	µA
$I_{C(on)}$	On-State Collector Current, Phototransistor Operation	$V_{CE} = 10$ V, $I_F = 10$ mA, $I_B = 0$	1	3		2	5		5	9		mA
	On-State Collector Current, Photodiode Operation	$V_{CB} = 10$ V, $I_F = 10$ mA, $I_E = 0$	5	20		5	20		5	20		µA
$I_{C(off)}$	Off-State Collector Current, Phototransistor Operation	$V_{CE} = 10$ V, $I_F = 0$, $I_B = 0$		1	50		1	50		1	50	nA
	Off-State Collector Current, Photodiode Operation	$V_{CB} = 10$ V, $I_F = 0$, $I_E = 0$		0.1	20		0.1	20		0.1	20	nA
h_{FE}	Transistor Static Forward Current Transfer Ratio	$V_{CE} = 5$ V, $I_C = 10$ mA, $I_F = 0$	50	100		100	200		100	550		
V_F	Input Diode Static Forward Voltage	$I_F = 10$ mA		1.2	1.4		1.2	1.4		1.2	1.4	V
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_C = 1$ mA, $I_F = 10$ mA, $I_B = 0$		0.25	0.4		0.25	0.4		0.25	0.4	V
r_{io}	Input-to-Output Internal Resistance	$V_{in-out} = 500$ V, See Note 5	10^{11}			10^{11}			10^{11}			Ω
C_{io}	Input-to-Output Capacitance	$V_{in-out} = 0$, $f = 1$ MHz, See Note 5		1	1.3		1	1.3		1	1.3	pF

NOTE 5: These parameters are measured between both input-diode leads shorted together and all the phototransistor leads shorted together.

switching characteristics at 25°C free-air temperature

PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
t_r	Rise Time	Phototransistor Operation	$V_{CC} = 10$ V, $I_{C(on)} = 2$ mA, $R_L = 100\ \Omega$, See Test Circuit A of Figure 1		5	10	µs
t_f	Fall Time	Phototransistor Operation			5	10	µs
t_r	Rise Time	Photodiode Operation	$V_{CC} = 10$ V, $I_{C(on)} = 20\ \mu A$, $R_L = 1\ k\Omega$, See Test Circuit B of Figure 1		1		µs
t_f	Fall Time	Photodiode Operation			1		µs

Tabel 18/8.2-246: Elektrische eigenschappen van de TIL124, TIL125 en TIL126.

8.2 LED → transistor

TIL153, TIL154, TIL155

2,5 kVac, I_C/I_F = 10 - 50 % min.

De TIL153, TIL154 en TIL155 zijn optisch gekoppelde isolatoren met een GaAs infrarood emitterende diode aan de ingang en een silicium foto-transistor met externe basisaansluiting aan de uitgang. Deze optocouplers hebben een hoge isolatiespanning (ook wisselspanning).

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 2500 Veff (3535 Vpiek)
- stroomoverdrachtsverhouding: 10, 20, 50 % min. (resp. TIL153, TIL154 en TIL155)
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-172)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-247
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-248
- UL goedgekeurd

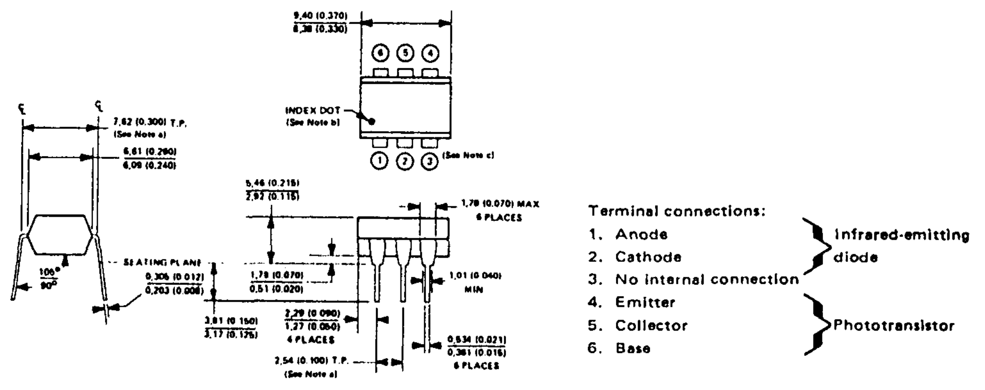
TIL181

2,5 kVac, I_C/I_F = 50 % min.

De TIL181 is een optisch gekoppelde isolator, samengesteld uit een GaAs infrarood emitterende diode en een silicium fototransistor met externe basisaansluiting. Deze opto-coupler wordt veel gebruikt bij telefonieschakelingen (bel-detector en toondrivers).

Parameter	Waarde
Input-to-Output RMS Voltage (See Note 1)	2500 V
Collector-Base Voltage	70 V
Collector-Emitter Voltage (See Note 2)	30 V
Emitter-Collector Voltage	7 V
Emitter-Base Voltage	7 V
Input-Diode Reverse Voltage	3 V
Input-Diode Continuous Forward Current at (or below) 25°C Free-Air Temperature (See Note 3)	100 mA
Continuous Phototransistor Power Dissipation at (or below) 25°C Free-Air Temperature (See Note 4)	150 mW
Storage Temperature Range	–55°C to 150°C
Lead Temperature 1,6 mm (1/16 inch) from Case for 10 Seconds	260°C

Tabel 18/8.2-247: Maximaal toegelaten waarden van de TIL 153/154/155.



Figuur 18/8.2-172: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de TIL153/TIL154/TIL155.

8.2 LED → transistor

electrical characteristics at 25° C free-air temperature

PARAMETER			TEST CONDITIONS	TIL153 MIN	TIL153 TYP	TIL153 MAX	TIL154 MIN	TIL154 TYP	TIL154 MAX	TIL155 MIN	TIL155 TYP	TIL155 MAX	UNIT
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage		$I_C = 10\ \mu A$, $I_E = 0$, $I_F = 0$	70			70			70			V
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage		$I_C = 1\ mA$, $I_B = 0$, $I_F = 0$	30			30			30			V
$V_{(BR)EBO}$	Emitter-Base Breakdown Voltage		$I_E = 10\ \mu A$, $I_C = 0$, $I_F = 0$	7			7			7			V
I_R	Input Diode Static Reverse Current		$V_R = 3\ V$			10			10			10	µA
$I_{C(on)}$	On-State Collector Current	Phototransistor Operation	$V_{CE} = 10\ V$, $I_F = 10\ mA$, $I_B = 0$	1	3		2	5		5	9		mA
		Photodiode Operation	$V_{CB} = 10\ V$, $I_F = 10\ mA$, $I_E = 0$		10			10			10		µA
$I_{C(off)}$	Off-State Collector Current	Phototransistor Operation	$V_{CE} = 10\ V$, $I_F = 0$, $I_B = 0$		1	50		1	50		1	50	nA
		Photodiode Operation	$V_{CB} = 10\ V$, $I_F = 0$, $I_E = 0$		0.1	20		0.1	20		0.1	20	
h_{FE}	Transistor Static Forward Current Transfer Ratio		$V_{CE} = 5\ V$, $I_C = 10\ mA$, $I_F = 0$	50	100		100	200		100	550		
V_F	Input Diode Static Forward Voltage		$I_F = 10\ mA$		1.2	1.4		1.2	1.4		1.2	1.4	V
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage		$I_C = 1\ mA$, $I_F = 10\ mA$, $I_B = 0$		0.25	0.4		0.25	0.4		0.25	0.4	V
r_{IO}	Input-to-Output Internal Resistance		$V_{in-out} = 500\ V$, See Note 5	10^{11}			10^{11}			10^{11}			Ω
C_{io}	Input-to-Output Capacitance		$V_{in-out} = 0$, $f = 1\ MHz$, See Note 5		1	1.3		1	1.3		1	1.3	pF

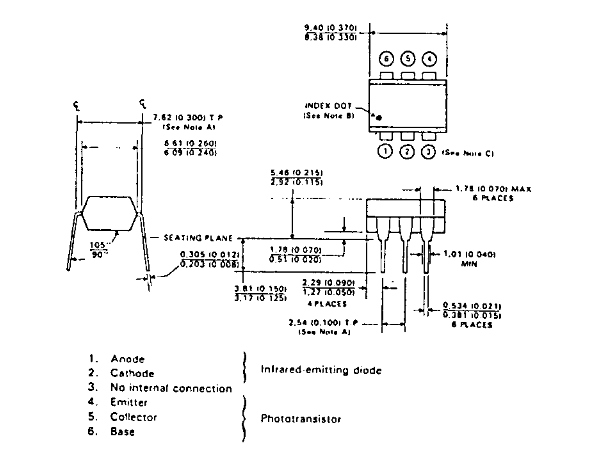
switching characteristics at 25° C free-air temperature

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
t_r Rise Time	Phototransistor Operation	$V_{CC} = 10\ V$, $I_{C(on)} = 2\ mA$, $R_L = 100\ \Omega$, See Test Circuit A of Figure 1		5	10	µs
t_f Fall Time				5	10	
t_r Rise Time	Photodiode Operation	$V_{CC} = 10\ V$, $I_{C(on)} = 20\ \mu A$, $R_L = 1\ k\Omega$, See Test Circuit B of Figure 1		1		µs
t_f Fall Time				1		

Tabel 18/8.2-248: Elektrische eigenschappen van de TIL153, TIL154 en TIL155.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 2500 Veff (3535 Vpiek)
- schakelsnelheid: 2 µs typ.
- stroomoverdrachtsverhouding: 50 % min.
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-173)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-249
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-250
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-173: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de TIL181.

8.2 LED → transistor

Input-to-output voltage .... ±2.5 kV rms (±3.535 kV peak)
Collector-base voltage .... 70 V
Collector-emitter voltage (see Note 1) .... 30 V
Emitter-collector voltage .... 7 V
Emitter-base voltage .... 7 V
Input-diode reverse voltage .... 3 V
Input-diode continuous forward current at (or below) 25 °C free-air temperature
(see Note 2) .... 100 mA
Continuous power dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature
Infrared-emitting diode (see Note 3) .... 150 mW
Phototransistor (see Note 4) .... 150 mW
Total, infrared-emitting diode plus phototransistor (see Note 5) .... 250 mW
Storage temperature range .... −55 °C to 150 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds .... 260 °C

Tabel 18/8.2-249: Maximaal toegelaten waarden van de TIL 181.

PARAMETER			TEST CONDITIONS			MIN	TYP	MAX	UNIT
$V_{(BR)CBO}$	Collector-base breakdown voltage		I_C = 10 μA,	I_E = 0,	I_F = 0	70			V
$V_{(BR)CEO}$	Collector-emitter breakdown voltage		I_C = 1 mA,	I_B = 0,	I_F = 0	30			V
$V_{(BR)EBO}$	Emitter-base breakdown voltage		I_E = 10 μA,	I_C = 0,	I_F = 0	7			V
I_R	Input diode static reverse current		V_R = 3 V					10	μA
$I_{C(on)}$	On-state collector current	Phototransistor operation	V_{CE} = 0.4 V,	I_F = 0.8 mA,	I_B = 0	100			μA
			V_{CE} = 0.4 V,	I_F = 10 mA,	I_B = 0	5			mA
		Photodiode operation	V_{CB} = 0.4 V,	I_F = 16 mA,	I_E = 0	7	20		μA
$I_{C(off)}$	Off-state collector current	Phototransistor operation	V_{CE} = 10 V,	I_F = 0,	I_B = 0		1	50	nA
		Photodiode operation	V_{CB} = 10 V,	I_F = 0,	I_E = 0		0.1	20	
h_{FE}	Transistor static forward current transfer ratio		V_{CE} = 5 V,	I_C = 10 mA,	I_F = 0	200	550		
V_F	Input diode static forward voltage		I_F = 16 mA				1.2	1.4	V
$V_{CE(sat)}$	Collector-emitter saturation voltage		I_C = 5 mA,	I_F = 10 mA,	I_B = 0		0.25	0.4	V
r_{IO}	Input-to-output internal resistance		V_{in-out} = ±500 V,	See Note 6		10^{11}			Ω
C_{io}	Input-to-output capacitance		V_{in-out} = 0,	f = 1 MHz,	See Note 6		1	1.3	pF

PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
t_r	Rise time	Phototransistor operation	V_{CC} = 10 V, $I_{C(on)}$ = 2 mA, R_L = 100 Ω, See Test Circuit A of Figure 1		2	10	μs
t_f	Fall time				2	10	
t_r	Rise time	Photodiode operation	V_{CC} = 10 V, $I_{C(on)}$ = 20 μA, R_L = 1 kΩ, See Test Circuit B of Figure 1		1		μs
t_f	Fall time				1		

Tabel 18/8.2-250: Elektrische eigenschappen van de TIL181.

TIL191, TIL192, TIL193

single, dual, quad

2,5 kVac, I_C/I_F = 20 - 100 % min.

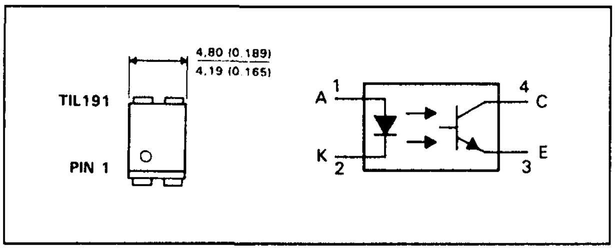
De TIL191, TIL192 en TIL193 zijn respectievelijk een enkel-, twee- en vierkanaals optisch gekoppelde isolator. Alle hebben zij per kanaal een GaAs infrarood emitterende diode en een silicium foto-transistor zonder externe basisaansluiting.

Deze opto-koppelaars hebben een hoge isolatiespanning en zijn leverbaar met drie geselecteerde CTR's.

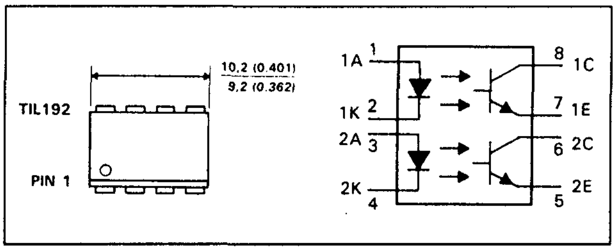
8.2 LED → transistor

Technische gegevens

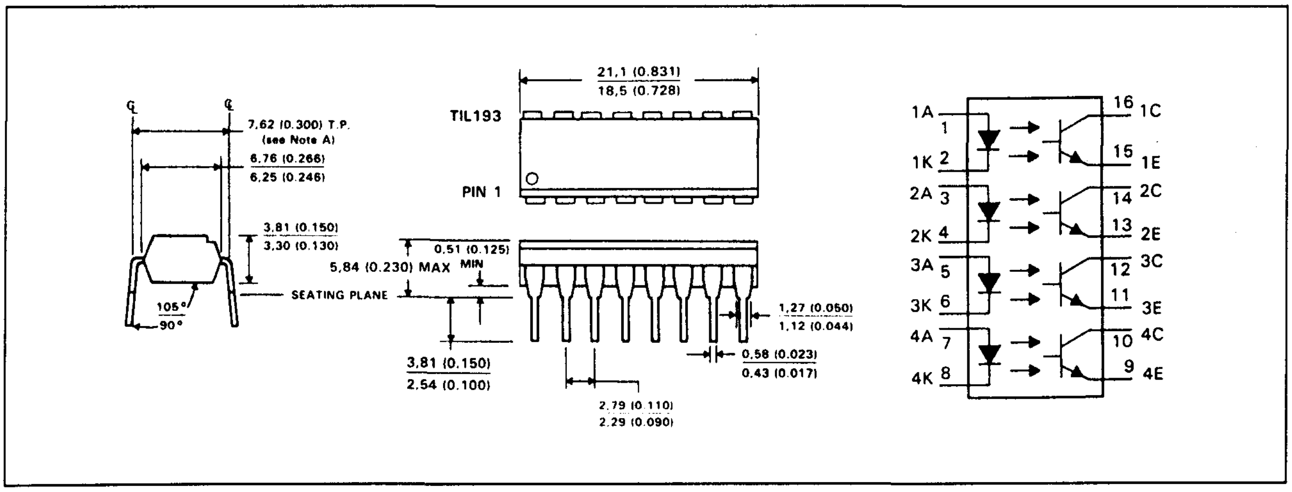
- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 2500 Veff (3535 Vpiek)
- 3 CTR-klassen: 20, 50 en 100 % min. (zie ook tabel 18/8.2-252)
- behuizingen:
  TIL191(A,B): 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-174)
  TIL192(A,B): 8-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-175)
  TIL193(A,B): 16-pens plastic DIL (figuur 18/8.2-176)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-251
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-252
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.2-174: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de éénkanaals TIL191(A,B).



Figuur 18/8.2-175: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de tweekanaals TIL192(A,B).



Figuur 18/8.2-176: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de vierkanaals TIL193(A,B).

8.2 LED → transistor

Input-to-output voltage (see Note 1) .... ±3.535 kV peak or dc (±2.5 kV rms)
Collector-emitter voltage (see Note 2) .... 35 V
Emitter-collector voltage .... 7 V
Input diode reverse voltage .... 5 V
Input diode continuous forward current at (or below) 25 °C free-air temperature
(see Note 3) .... 50 mA
Continuous power dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature:
Phototransistor (see Note 4) .... 150 mW
Input diode plus phototransistor per channel (see Note 5) .... 200 mW
Storage temperature range .... −55 °C to 125 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds .... 260 °C

Tabel 18/8.2-251: Maximaal toegelaten waarden van de TIL 191/192/193.

PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
$V_{(BR)CEO}$	Collector-emitter breakdown voltage		I_C = 0.5 mA, I_F = 0	35			V
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-collector breakdown voltage		I_C = 100 μA, I_F = 0	7			V
I_R	Input diode static reverse current		V_R = 5 V			10	μA
$I_{C(off)}$	Off-state collector current		V_{CE} = 24 V, I_F = 0			100	nA
CTR	Current transfer ratio	TIL191, TIL192, TIL193	I_F = 5 mA, V_{CE} = 5 V	20%			
		TIL191A, TIL192A, TIL193A		50%			
		TIL191B, TIL192B, TIL193B		100%			
V_F	Input diode static forward voltage		I_F = 20 mA			1.4	V
$V_{CE(sat)}$	Collector-emitter saturation voltage		I_F = 5 mA, I_C = 1 mA			0.4	V
C_{io}	Input-to-output capacitance		V_{in-out} = 0, f = 1 MHz, See Note 6		1		pF
r_{io}	Input-to-output internal resistance		V_{in-out} = ±1 kV, See Note 6		10^{11}		Ω
t_r	Rise time		V_{CC} = 5 V, $I_{C(on)}$ = 2 mA,		6		μs
t_f	Fall time		R_L = 100 Ω, See Figure 1		6		μs

Tabel 18/8.2-252: Elektrische eigenschappen van de TIL191(A,B), TIL192(A,B) en TIL193(A,B).

8.2 LED → transistor

18/8.3

LED → darlington

4N29, 4N30, 4N31, 4N32, 4N33

2,5/1,5 kV, I_C/I_F = 50 - 500%

Deze JEDEC geregistreerde optisch gekoppelde isolatoren hebben elk een gallium arsenide infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington, gemonteerd in een standaard 6-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikanten: o.a. Isocom, TRW Optron, Sharp, General Instrument, Siemens (Litronix), Telefunken, Toshiba, Motorola, Harris (General Electric)
- isolatie: 2500, 1500 Vdc
- hoge stroom-overdrachtsverhouding (current transfer ratio)
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.3-1)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-1
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-2
- onderlinge verschillen:
  4N29: isolatie 2500 V, I_C/I_F = 100%
  4N30: isolatie 1500 V, I_C/I_F = 100%
  4N31: isolatie 1500 V, I_C/I_F = 50%
  4N32: isolatie 2500 V, I_C/I_F = 500%
  4N33: isolatie 1500 V, I_C/I_F = 500%

absolute maximum ratings (25 °C unless otherwise noted)

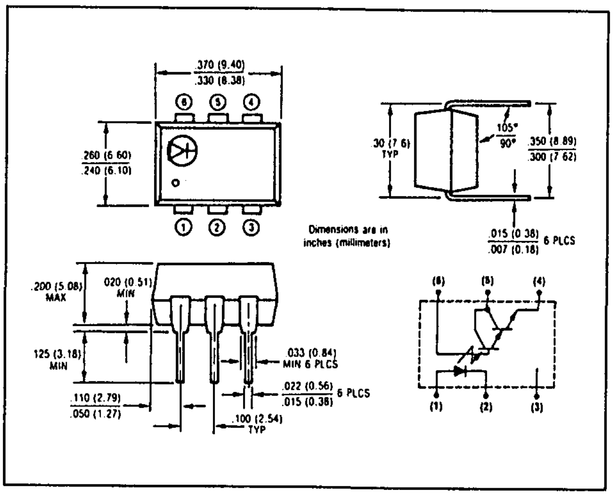
Parameter	Value
Input-to-Output Isolation Voltage 4N30, 4N31, 4N33	± 1500 VDC
4N29, 4N32	± 2500 VDC
Storage Temperature Range	−55 °C to +150 °C
Operating Temperature Range	−55 °C to +100 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)	240 °C
Input Diode	
Forward DC Current	60 mA
Peak Forward Current (1 μs pulse width, 330 pps)	3 A
Reverse DC Voltage	3 V
Power Dissipation	100 mW
Output Transistor	
Collector-Emitter Voltage	30 V
Collector-Base Voltage	30V
Emitter-Collector Voltage	5 V
Power Dissipation	150 mW

Tabel 18/8.3-1: Maximaal toegelaten waarden.

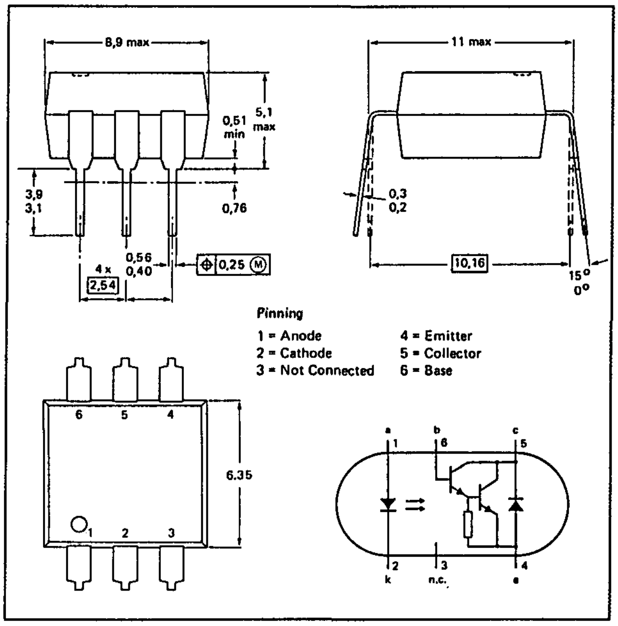
8.3 LED → darlington

SYMBOL	PARAMETER	MIN	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode					
V_F	Forward Voltage		1.5	V	I_F = 10 mA
I_R	Reverse Current		100	μA	V_R = 3 V
Output Photodarlington					
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	30		V	I_C = 100 μA, I_B = 0
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	30		V	I_C = 100 μA, I_E = 0
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	5		V	I_E = 100 μA, I_B = 0
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current		100	nA	V_{CE} = 10
Coupled					
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio				I_F = 10 mA, V_{CE} = 10 V
	4N29, 4N30	100		%	
	4N31	50		%	
	4N32, 4N33	500		%	
$V_{CE(SAT)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage				I_F = 8 mA, I_C = 2 mA, I_B = 0
	4N29, 4N30, 4N32, 4N33		1	V	
	4N31		1.2	V	
t_{on}	Turn On Time		5	μs	V_{CC} = 10 V, I_C = 50 mA, I_F = 200 mA
t_{off}	Turn Off Time				
	4N29, 4N30, 4N31		40	μs	
	4N32, 4N33		100	μs	

Tabel 18/8.3-2: Elektrische eigenschappen van de 4N29, 4N30, 4N31, 4N32 en 4N33.



Figuur 18/8.3-1: Gegevens van de 4N29, 4N30, 4N31, 4N32 en 4N33.



Figuur 18/8.3-2: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNG40.

CNG40

5,3 kV, I_C/I_F = 500% min.

Deze optische isolator heeft een GaAlAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington, gemonteerd in een 6-pens plastic SOT 231 behuizing. De uitgangstransistor heeft een integrale basis/emitter-weerstand voor het optimaliseren van de schakelsnelheid en verbeterd temperatuur-gedrag.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 5300 Vdc, 3750 Vrms
- werkspanning: 2,5 kV
- hoge stroom-overdrachtsverhouding (current transfer ratio CTR)

8.3 LED → darlington

RATINGS

Limiting values in accordance with the Absolute Maximum System (IEC 134)

Diode			
DC Forward current	I_F	max.	100 mA
Forward current (peak: t_{on} = 10 μs; δ = 0.01)	I_{FRM}	max.	2.5 A
DC Reverse voltage	V_R	max.	5 V
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Transistor			
DC Collector current	I_C	max.	100 mA
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	80 V
Collector-base voltage (open base)	V_{CBO}	max.	80 V
Base-emitter voltage (open collector)	V_{EBO}	max.	7 V
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Optocoupler			
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	250 mW
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to + 150 °C
Operating ambient temperature range	T_{amb}		−40 to + 100 °C
Junction temperature	T_j	max.	125 °C
Soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.3-3: Maximaal toegelaten waarden.

- behuizing:
  6-pens 0,4" DIL (figuur 18/8.3-2)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-3
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-4

CNX48

4,4 kV, I_C/I_F = 350 - 600%

De CNX48 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington, waarvan de basis van buitenaf toegankelijk is. De koppelaar is opgenomen in een 0,3" 6-pens plastic SOT 90B DIL-behuizing.

Technische gegevens
- fabrikant: Philips
- isolatie: 4400 Vdc, 3120 Vrms
- werkspanning: 2,5 kV
- stroom-overdrachtsverhouding (current transfer ratio: CTR): 350 tot 600%
- behuizing:
  6-pens 0,3" DIL (figuur 18/8.3-3)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-5
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-6
- ook VDE en UL goedgekeurde versie (CNX48U) leverbaar

8.3 LED → darlington

CHARACTERISTICS

T_j = 25 °C unless otherwise specified

Diode			
Forward voltage I_F = 10 mA	V_F V_F	typ. max.	1.45 V 1.7 V
Reverse current V_R = 5 V	I_R	max.	10 A
Transistor			
Collector-emitter breakdown voltage I_C = 1 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	80 V
Collector-base breakdown voltage I_C = 0.1 mA	$V_{(BR)CBO}$	min.	80 V
Emitter-base breakdown voltage I_E = 0.1 mA	$V_{(BR)EBO}$	min.	7 V
Collector-emitter cut-off current (dark) I_F = 0; V_{CE} = 10 V	I_{CEO}	typ. max.	* nA 100 nA
Collector-base cut-off current I_F = 0; V_{CB} = 10 V	I_{CBO}	max.	20 nA
Optocoupler			
DC current transfer ratio (CTR)			
I_F = 0.5 mA; V_{CE} = 1 V	I_C/I_F	min.	3.5
I_F = 1 mA; V_{CE} = 5 V	I_C/I_F	min.	5.0
I_F = 10 mA; V_{CE} = 1 V	I_C/I_F	min. max.	5.0 *
Collector-emitter saturation voltage I_F = 1 mA; I_C = 1 mA	V_{CEsat}	max. typ.	1.0 V * V
I_F = 16 mA; I_C = 50 mA	V_{CEsat}	max. typ.	1.0 V * V
Isolation voltage (see note 1) DC t = 1 min AC (RMS value)	V_{IORM}	min.	5300 V 3750 V
Capacitance between input and output V_{IO} = 0; f = 1 MHz	C_{IO}	typ. max.	0.4 pF 1.0 pF
Insulation resistance between input and output V_{IO} = ± 1000 V	R_{IO}	min. typ.	10 GΩ 1 TΩ
Switching times (see Figs 3 and 4) I_F = 0.5 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 2200 Ω			
Turn-on time	T_{on}	max. typ.	150 µs * µs
Turn-off time	T_{off}	max. typ.	600 µs * µs

Tabel 18/8.3-4: Elektrische eigenschappen van de CNG40.

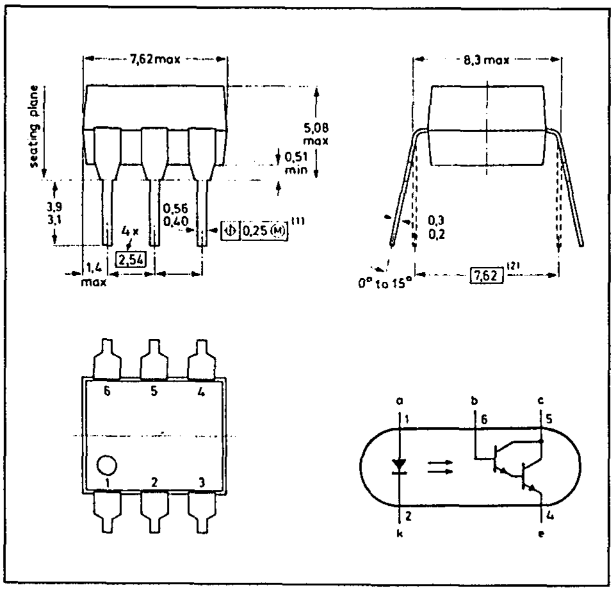
8.3 LED → darlington

RATINGS

Limiting values in accordance with the Absolute Maximum System (IEC 134)

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	5 V
DC forward current	I_F	max.	100 mA
(peak value); t_p = 10 μs; δ = 0.01	I_{FRM}	max.	3 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Junction temperature	T_j	max.	125 °C
Transistor			
Collector-emitter breakdown voltage I_C = 1 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	30 V
Collector-base breakdown voltage I_C = 0.1 mA	$V_{(BR)CBO}$	min.	30 V
Emitter-collector breakdown voltage I_E = 0.1 mA	$V_{(BR)ECO}$	min.	6 V
DC collector current	I_C	max.	100 mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	200 mW
Junction temperature	T_j	max.	125 °C
Optocoupler			
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to + 150 °C
Operating ambient temperature range	T_{amb}		−40 to + 100 °C
Lead soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.3-5: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/8.3-3: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNX48.

8.3 LED → darlington

CHARACTERISTICS

T_j = 25 °C unless otherwise specified

Diode			
Forward voltage I_F = 10 mA	V_F	typ. max.	1.15 V 1.3 V
Reverse current V_R = 5 V	I_R	max.	10 μA
Transistor (I_F = 0)			
Collector cut-off current (dark) V_{CE} = 10 V	I_{CEO}	typ. max.	20 nA 100 nA
V_{CB} = 10 V	I_{CEO}	max.	20 nA
Collector-emitter breakdown voltage at I_C = 1 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	30 V
Collector-base breakdown voltage at I_C = 0.1 mA	$V_{(BR)CBO}$	min.	30 V
Emitter-base breakdown voltage at I_E = 0.1 mA	$V_{(BR)ECO}$	min.	6 V
Optocoupler (I_B = 0) (note 1)			
Output/input DC current transfer ratio (CTR) I_F = 0.5 mA; V_{CE} = 1 V	I_C/I_F	min.	3.5
I_F = 1.0 mA; V_{CE} = 1 V	I_C/I_F	min.	5
I_F = 10 mA; V_{CE} = 1 V	I_C/I_F	min.	6
Collector cut-off current (dark); see Fig. 2 (note 2) V_{CC} = 10 V; working voltage = 2.5 kV DC	I_{CEW}	max.	1 μA
V_{CC} = 10 V; working voltage = 2.5 kV DC; T_j = 70 °C	I_{CEW}	max.	1000 μA
Collector-emitter saturation voltage I_F = 5 mA; I_C = 10 mA	V_{CEsat}	max.	1 V
Isolation voltage (note 3) t = 1 min DC AC (RMS value)	V_{IORM}	min.	4.4 kV 3.12 kV
Collector capacitance at f = 1 MHz $I_E = I_e$ = 0; V_{CB} = 10 V	$C_{b'c}$	typ.	4.5 pF
Capacitance between input and output I_F = 0; V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	0,6 pF
Insulation resistance between input and output ± V_{IO} = 1 kV	R_{IO}	min. typ.	10 GΩ 1 TΩ
Switching times (see Figs 3 and 4) I_{Fon} = 10 mA; V_{CC} = 5 V; R_E = 100 Ω; R_{BE} = 1 MΩ	t_{on} t_{off}	typ. typ.	5 μs 30 μs
I_{Fon} = 1 mA; V_{CC} = 5 V; R_E = 1 kΩ; R_{BE} = 10 MΩ	t_{on} t_{off}	typ. typ.	50 μs 250 μs

Tabel 18/8.3-6: Elektrische eigenschappen van de CNX48.

CNY48

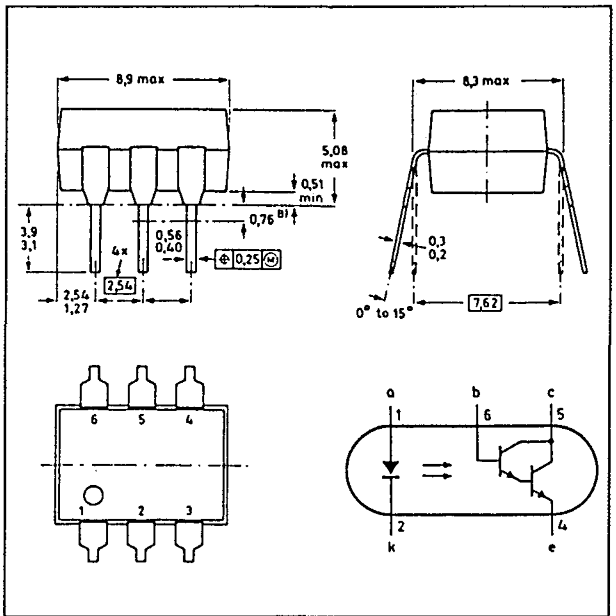
1,5 kVac, I_C/I_F = 600% min.

De CNY48 is een optisch gekoppelde isolator, bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington met een externe basisaansluiting. De isolator bevindt zich in een 6-pens plastic SOT 229 DIL-behuizing.

8.3 LED → darlington

Technische gegevens

- fabrikanten: o.a. Philips, Valvo, General Electric
- isolatie: 1500 Vrms
- stroom-overdrachtsverhouding (CTR): 600% min.
- behuizing:
  6-pens 0,3" DIL (figuur 18/8.3-4)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-7
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-8



Figuur 18/8.3-4: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY48.

RATINGS Limiting values in accordance with the Absolute Maximum System (IEC 134)

Diode				
Continuous reverse voltage	V_R	max.	3	V
Forward current (d.c.)	I_F	max.	60	mA
Forward current (peak value) t_p < 10 µs; f = 300 Hz	I_{FM}	max.	3	A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	100	mW
Junction temperature	T_j	max.	100	°C
Transistor				
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	30	V
Collector-base voltage (open emitter)	V_{CBO}	max.	30	V
Emitter-base voltage (open collector)	V_{EBO}	max.	6	V
Collector current (d.c.)	I_C	max.	100	mA
Collector current (peak value) t_p < 100 µs; T = 1 ms	I_{CM}	max.	150	mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	150	mW
Junction temperature	T_j	max.	100	°C
Photocoupler				
Storage temperature	T_{stg}		−55 to +100	°C

Tabel 18/8.3-7: Maximaal toegelaten waarden.

8.3 LED → darlington

CHARACTERISTICS				
Diode T_j = 25 °C				
Forward voltage, I_F = 10 mA	V_F	typ. <	1,2 1,5	V V
Reverse current, V_R = 3 V	I_R	<	10	μA
Diode capacitance, V_R = 0; f = 1 MHz	C_d	typ.	80	pF
Transistor (diode: I_F = 0) T_j = 25 °C				
Collector cut-off current (dark)				
V_{CE} = 10 V	I_{CEO}	<	100	nA
Photocoupler (I_B = 0, T_{amb} = 25 °C unless otherwise specified)				
Output/input d.c. current transfer ratio				
I_F = 10 mA; V_{CE} = 1 V	I_C/I_F	>	6	
Collector-emitter saturation voltage				
I_F = 5 mA; I_C = 10 mA	V_{CEsat}	<	0,8	V
I_F = 10 mA; I_C = 60 mA	V_{CEsat}	<	1	V
Isolation voltage, r.m.s. value	$V_{IO(RMS)}$	>	1500	V
Capacitance between input and output I_F = 0; V = 0; f = 1 MHz	C_{io}	typ.	1	pF
Insulation resistance between input and output				
V_{IO} = 1500 V	r_{IO}	typ.	10^{11}	Ω
Switching times				
I_{Con} = 10 mA; V_{CC} = 10 V; R_E = 100 Ω				
Turn-on time	t_{on}	typ.	68	μs
Turn-off time	t_{off}	typ.	37	μs

Tabel 18/8.3-8: Elektrische eigenschappen van de CNY48.

FCD860 (-, C, D)
FCD865 (-, C, D)

1,5 kVrms, 5, 6 kV, I_C/I_F = 200, 400%

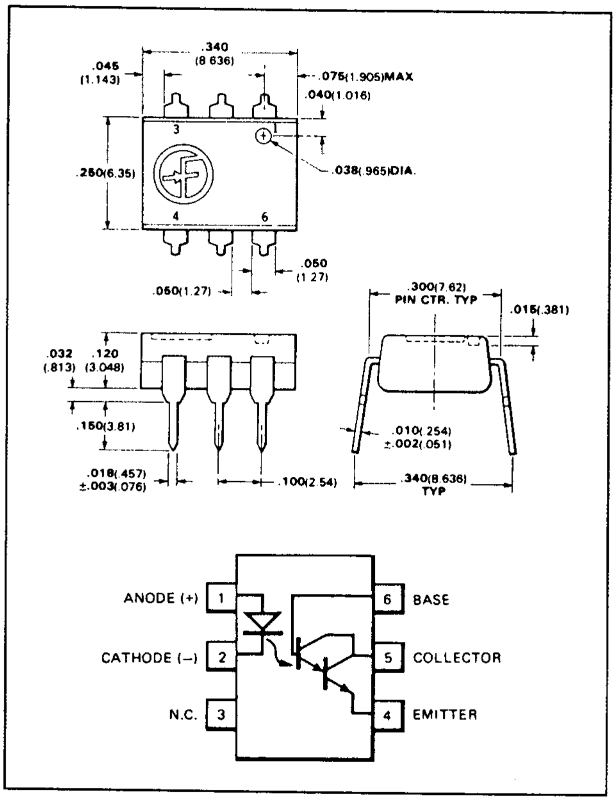
Deze optisch gekoppelde isolatoren hebben elk een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN planar silicium fotodarlington, gemonteerd in een 6-pens plastic DIL-behuizing.

Alle aansluitpunten zijn naar buiten uitgevoerd. De 860-typen zijn bedoeld voor een ingangsstroom van 1 mA en de 865-typen voor 0,5 mA. Beide typen worden tevens geleverd in drie isolatieklassen.

Technische gegevens

- fabrikant: Fairchild
- isolatie:
  geen letter: 1500 Vrms
  C: 5000 Vpiek
  D: 6000 Vpiek
- stroom-overdrachtsverhouding CTR:
  FCD860: 200% min.
  FCD865: 400% min.
- behuizing: 6-pens 0,3" DIL (figuur 18/8.3-5)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-9
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-10

8.3 LED → darlington



Figuur 18/8.3-5: Aansluitgegevens en afmetingen in " (mm) van de FCD860 en FCD865.

Storage Temperature		−55°C to +150°C
Operating Temperature at Junction		−55°C to +100°C
Pin Temperature (Soldering, 10 s)		260°C
Total Package Power Dissipation at T_A = 25°C (LED plus Detector)		250 mW
Derate Linearly from 25°C		3.3 mW/°C
INPUT DIODE		
V_R	Reverse Voltage	3.0 V
I_F	Forward Current	80 mA
i_f	Peak Forward Current (1 μs pulse, 300 pps)	3.0 A
P_D	Power Dissipation at T_A = 25°C	150 mW
	Derate Linearly from 25°C	2.0 mW/°C
OUTPUT TRANSISTOR (DARLINGTON)		
V_{CE}	Collector to Emitter Voltage	30 V
V_{CB}	Collector to Base Voltage	30 V
V_{EC}	Emitter to Collector Voltage	7.0 V
P_D	Power Dissipation at T_A = 25°C (I_C max 100 mA @ V_{CE} = 1.5 V)	150 mW
	Derate Linearly from 25°C	2.0 mW/°C

Tabel 18/8.3-9: Maximaal toegelaten waarden.

8.3 LED → darlington

ELECTRICAL CHARACTERISTICS – INPUT DIODE (T_A = 25°C)

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
V_F	Forward Voltage		1.25	1.5	V	I_F = 20 mA
V_R	Reverse Voltage	3.0	5.0		V	I_R = 10 μA
C	Capacitance		150		pF	V_R = 0 V, f = 1 MHz

ELECTRICAL CHARACTERISTICS – OUTPUT TRANSISTOR (T_A = 25°C) (DARLINGTON)

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
V_{CEO}	Collector-Emitter Voltage	30			V	I_C = 1.0 mA, I_F = 0
V_{CBO}	Collector-Base Voltage	30			V	I_C = 10 μA, I_F = 0
V_{ECO}	Emitter-Collector Voltage	7.0			V	I_E = 100 μA, I_F = 0
V_{EBO}	Emitter-Base Voltage	6.0	8.0		V	I_E = 100 μA, I_F = 0
I_{CEO}	Collector-Emitter Leakage Current			100	nA	V_{CE} = 10 V, I_F = 0
h_{FE}	Forward Current Gain		20k			V_{CE} = 5.0 V, I_C = 25 mA

ELECTRICAL CHARACTERISTICS – COUPLED (T_A = 25°C)

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
V_{IO}	Input-to-Output Voltage (Note 1)					
	FCD860, FCD865	1500			V_{RMS}	
	FCD860C, FCD865C	5000			V_{pk}	
	FCD860D, FCD865D	6000			V_{pk}	
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage			1.0	V	I_C = 2.0 mA, I_F = 1.0 mA
I_C	Collector Output Current					
	FCD860, FCD860C, FCD860D	2.0			mA	V_{CE} = 1.0 V, I_F = 1.0 mA
	FCD865, FCD865C, FCD865D	2.0			mA	V_{CE} = 1.0 V, I_F = 0.5 mA
R_{IO}	Input-to-Output Resistance		10^{11}		Ω	V_{IO} = 500 V
C_{IO}	Input-to-Output Capacitance		1.5		pF	V_{IO} = 0, f = 1.0 MHz
t_r, t_f	Rise and Fall Times (Note 2)		80		μs	I_C = 10 mA, V_{CC} = 10 V, R_L = 100 Ω

NOTES:
1. Isolation voltage defined as min of 5 seconds continuous application.
2. Rise time is defined as the time for the collector current to rise from 10% to 90% of peak value. Fall time is defined as the time required for the current to decrease from 90% to 10% of peak value.

Tabel 18/8.3-10: Elektrische eigenschappen van de FCD860 en FCD865.

H11B1, H11B2, H11B3

2 kVrms, I_C/I_F = 100 - 500%

De optisch gekoppelde isolatoren uit de H11Bx-serie hebben elk een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN planar silicium fotodarlington.

Ze zijn opgenomen in een 6-pens plastic DIL-behuizing (SOT 90B).

Alle aansluitpunten zijn van buitenaf bereikbaar.

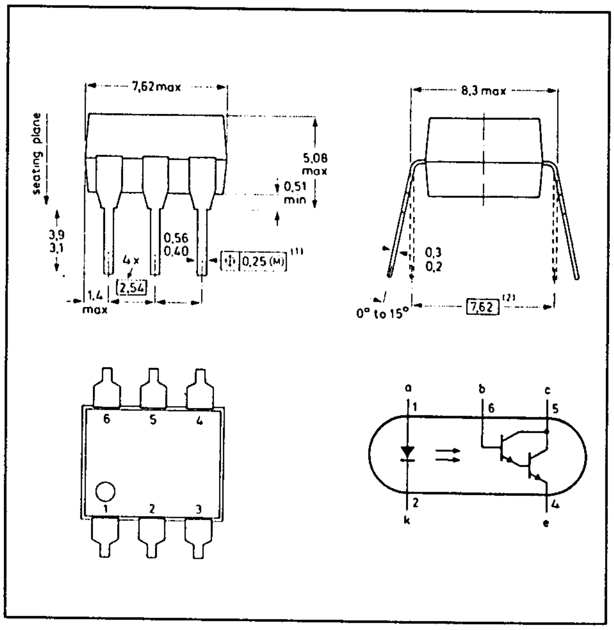
De H11Bx wordt geleverd met verschillende stroomoverdrachtsverhoudingen (CTR), aangeduid met het laatste cijfer.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips, Isocom, General Electric, Motorola
- isolatie: 2 kVrms, 2,82 kVdc
- stroom-overdrachtsverhouding CTR (minimaal):
  H11B1: 500%
  H11B2: 200%
  H11B3: 100%
- behuizing: 6-pens 0,3" DIL (figuur 18/8.3-6)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-11

8.3 LED → darlington

- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-12
- UL en VDE goedgekeurd



Figuur 18/8.3-6: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de H11Bx.

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	6 V
DC forward current	I_F	max.	60 mA
peak value; t_p = 1 µs; f = 300 Hz	I_{FRM}	max.	3 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	100 mW
Transistor			
Collector-emitter voltage (open base)	V_{CEO}	max.	25 V
Collector-base voltage (open emitter)	V_{CBO}	max.	30 V
Emitter-base voltage (open collector)	V_{EBO}	max.	7 V
DC collector current	I_C	max.	100 mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	150 mW
Optocoupler			
Storage temperature	T_{stg}		−55 to + 150 °C
Operating junction temperature	T_j		−55 to + 100 °C
Soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.3-11: Maximaal toegelaten waarden.

8.3 LED → darlington

Diode				
Forward voltage				
I_F = 10 mA	H11B1-H11B2	V_F	typ.	1,1 V
I_F = 50 mA	H11B3		max.	1,5 V
Reverse current				
V_R = 6 V		I_R	max.	10 μA
Transistor				
Collector-emitter breakdown voltage				
I_C = 10 mA		$V_{(BR)CEO}$	min.	25 V
Collector-base breakdown voltage				
I_C = 0,1 mA		$V_{(BR)CBO}$	min.	30 V
Emitter-base breakdown voltage				
I_E = 0,1 mA		$V_{(BR)EBO}$	min.	7 V
Dark current			typ.	20 nA
V_{CE} = 10 V		I_{CEO}	max.	100 nA
Optocoupler				
DC current transfer ratio (CTR)				
I_F = 1 mA; V_{CE} = 5 V	H11B1	I_C/I_F	min.	5,0
	H11B2	I_C/I_F	min.	2,0
	H11B3	I_C/I_F	min.	1,0
Collector-emitter saturation voltage				
I_F = 1 mA; I_C = 1 mA		V_{CEsat}	max.	1,0 V
Output capacitance at f = 1 MHz				
V_{CE} = 10 V		C_{ce}	typ.	2,0 pF
Isolation voltage t = 1 min	DC	V_{IORM}	min.	2,82 kV
(see note)	AC (RMS value)		min.	2,0 kV
Capacitance between input and output			max.	2,0 pF
V_O = 0; f = 1 MHz		C_{io}	typ.	0,6 pF
Insulation resistance between input and output			min.	100 GΩ
± V_{IO} = 500 V		r_{IO}	typ.	10 TΩ
Switching times (see Figs 2 and 3)				
I_C = 10 mA; V_{CC} = 10 V; R_L = 100 Ω				
Turn-on time		t_{on}	typ.	125 μs
Turn-off time		t_{off}	typ.	100 μs

Tabel 18/8.3-12: Elektrische eigenschappen van de H11Bx.

H11B255

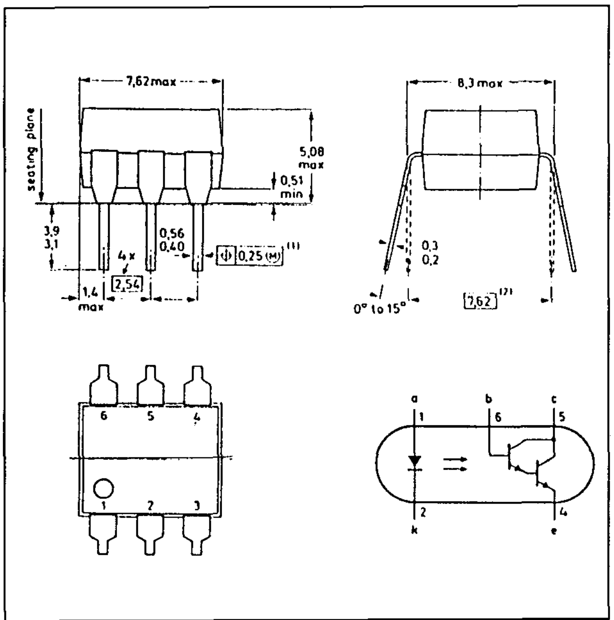
2 kVrms, I_C/I_F = 100%

De H11B255 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN planar silicium fotodarlington. De darlington is geschikt voor een hoge uitgangsspanning (55 V). De H11B255 bevindt zich in een low-cost 6-pens plastic DIL-behuizing (SOT 90B). Alle aansluitpunten zijn extern bereikbaar.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips, General Electric, Motorola
- isolatie: 2 kVrms, 2,82 kVdc
- hoge uitgangsspanning V_{CEO}: 55 V max.
- stroom-overdrachtsverhouding CTR: 100% min.
- behuizing: 6-pens 0,3" DIL (figuur 18/8.3-7)
- maximaal toegelaten waarden:

8.3 LED → darlington



Figuur 18/8.3-7: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de H11B255.

tabel 18/8.3-13
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-14
- UL en VDE goedgekeurd

Diode				
Continuous reverge voltage		V_R	max.	6 V
DC forward current		I_F	max.	60 mA
peak value; t_p = 1 µs; f = 300 Hz		I_{FRM}	max.	3 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C		P_{tot}	max.	90 mW
Transistor				
Collector-emitter voltage (open base)		V_{CEO}	max.	55 V
Collector-base voltage (open emitter)		V_{CBO}	max.	55 V
Emitter-base voltage (open collector)		V_{EBO}	max.	8 V
DC collector current		I_C	max.	100 mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C		P_{tot}	max.	210 mW
Optocoupler				
Storage temperature	T_{stg}			−55 to + 150 °C
Operating junction temperature	T_j			−55 to + 100 °C
Soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}		max.	260 °C

Tabel 18/8.3-13: Maximaal toegelaten waarden.

8.3 LED → darlington

Diode			
Forward voltage I_F = 20 mA	V_F	typ. max.	1,1 V 1,5 V
Reverse current V_R = 6 V	I_R	max.	10 μA
Transistor			
Collector-emitter breakdown voltage I_C = 0,1 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	55 V
Collector-base breakdown voltage I_C = 0,1 mA	$V_{(BR)CBO}$	min.	55 V
Emitter-base breakdown voltage I_E = 0,1 mA	$V_{(BR)EBO}$	min.	8 V
Dark current V_{CE} 10 V	I_{CEO}	typ. max.	20 nA 100 nA
Optocoupler			
DC current transfer ratio (CTR) I_F = 10 mA; V_{CE} = 5 V	I_C/I_F	min.	1,0
Collector-emitter saturation voltage I_F = 50 mA; I_C = 50 mA	V_{CEsat}	max.	1,0 V
Output capacitance at f = 1 MHz V_{CE} = 10 V	C_{ce}	typ.	2,0 pF
Isolation voltage t = 1 min. DC (see note)· AC (RMS value)	V_{IORM}	min. min.	2,82 kV 2,0 kV
Capacitance between input and output V_O = 0; f = 1 MHz	C_{io}	max. typ.	2,0 pF 0,6 pF
Insulation resistance between input and output ± V_{IO} = 500 V	r_{IO}	min. typ.	100 GΩ 10 TΩ
Switching times (see Figs 2 and 3) I_C = 10 mA; V_{CC} = 10 V; R_L = 100 Ω			
Turn-on time	t_{on}	typ.	125 μs
Turn-off time	t_{off}	typ.	100 μs

Tabel 18/8.3-14: Elektrische eigenschappen van de H11B255.

IL30 (ILA-30, ILCA2-30), ILD30, ILQ30

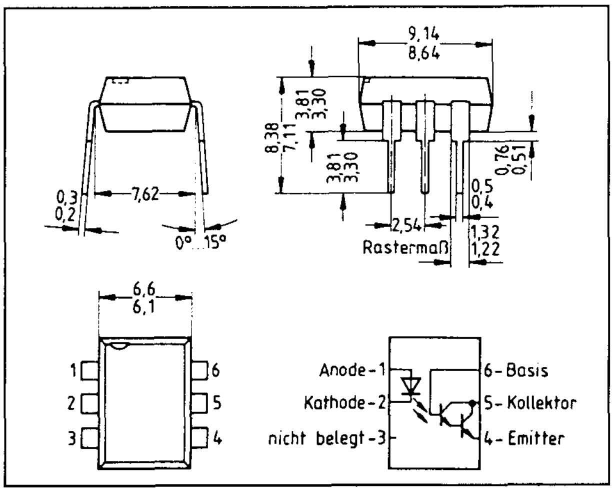
single, dual, quad, 5,3 kV, I_C/I_F = 100 % minimaal

De IL30, ILA-30, ILCA2-30, ILD30 en ILQ30 zijn optisch gekoppelde isolatoren waarvan elk kanaal bestaat uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium foto-darlington. De IL30, ILA-30 en ILCA2-30 hebben een externe basisaansluiting, de overige typen niet. De IL30, ILA-30 en ILCA2-30 zijn éénkanaals typen. De ILD30 heeft twee kanalen en de ILQ30 vier. De ILA-30 en ILCA2-30 zijn verouderde typen met een isolatiespanning van (slechts) 1500 V.

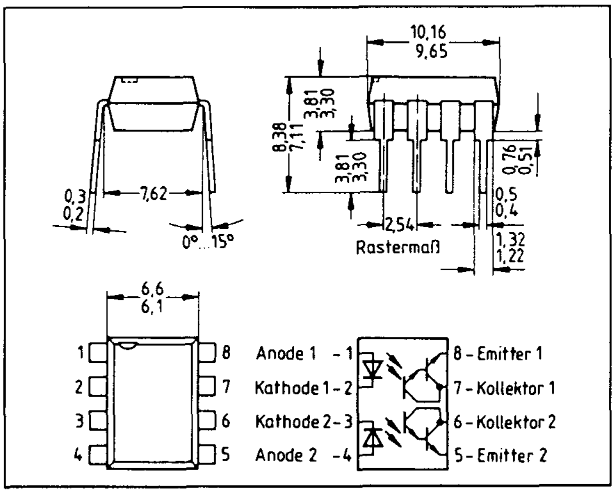
Technische gegevens

- fabrikant: Siemens (Litronix)
- isolatie: 5300 V
- aansluitingen: IL30 (ILA-30, ILCA2-30), ILD30 en ILQ30: respectievelijk 6-, 8- en 16-pens plastic DIL (figuren 18/8.3-8, -9 en -10)
- stroomoverdracht (CTR): minimaal 100 %

8.3 LED → darlington



Figuur 18/8.3-8: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de IL30 (ook ILA-30 en ILCA2-30).



Figuur 18/8.3-9: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILD30.

- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-15
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-16
- UL goedgekeurd

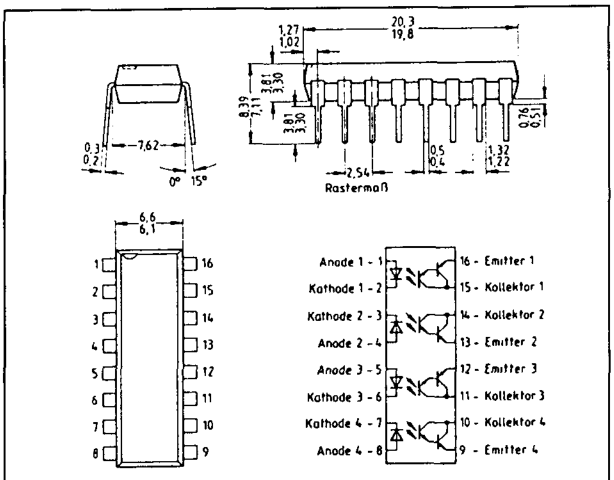
Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-Lumineszenzdiode)			
Sperrspannung	V_R	3	V
Vorwärtsgleichstrom	I_F	60	mA
Verlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	90	mW
Empfänger (Si-Fotodarlington; je Kanal)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung IL 30	V_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung	V_{EBO}	8	
Kollektorstrom	I_C	125	mA
Verlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	210	mW
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	−55 ... +125	°C
Betriebstemperatur	T_{op}	−55 ... +100	
Löttemperatur (t = 10 s)	T_s	260	
Gesamtverlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	250	mW

Tabel 18/8.3-15: Maximaal toegelaten waarden.

8.3 LED → darlington

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-Lumineszenzdiode)			
Durchlaßspannung (I_F = 20 mA)	V_F	1,25 (≤ 1,5)	V
Sperrstrom (V_R = 3,0 V)	I_R	0,1 (≤ 10)	μA
Kapazität (V_R = 0)	C_O	50	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	100	K/W
Empfänger (Si-Fotodarlington)			
Kollektor-Emitter-Spannung IL 30	V_{CE}	≥ 30	V
Kollektor-Emitter-Strom (V_{CE} = 10 V, I_F = 0)	I_{CE}	1,0 (≤ 100)	nA
Kapazität Kollektor/Emitter (V_{CE} = 10 V)	C_{CE}	3,4	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	500	K/W
Optokoppler			
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (I_F = 50 mA, I_{CE} = 50 mA)	$V_{CE\,sat}$	0,9 (≤ 1,0)	V
Stromübertragungsverhältnis (I_F = 10 mA, V_{CE} = 5 V)	CTR	400 (≥ 100)	%
Isolationsprüfspannung (t = 1 s)	V_{ISOL}	5300	V_{DC}
Isolationswiderstand	R_{ISOL}	10^{12}	Ω
Isolationskapazität	C_{ISOL}	0,5	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	300	K/W

Tabel 18/8.3-16: Elektrische eigenschappen van de IL30/ILD30/ILQ30.



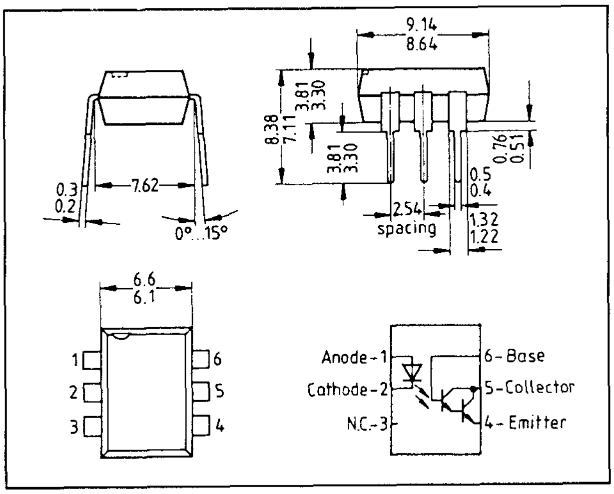
Figuur 18/8.3-10: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILQ30.

IL55 (ILA-55, ILCA2-55), ILD55, ILQ55

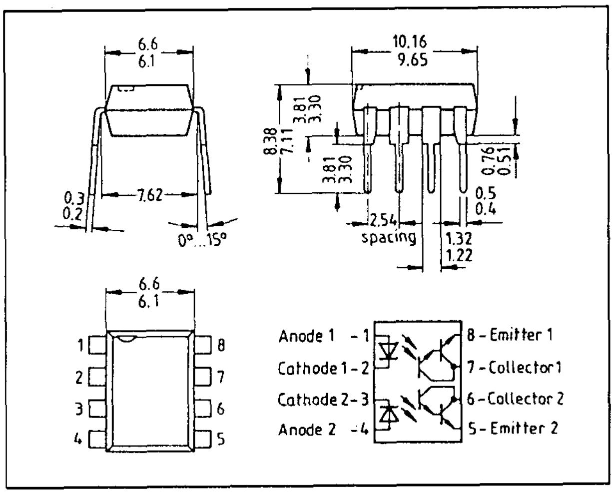
single, dual, quad, 5,3 kV, Ic/IF = 100 % minimaal

De optisch gekoppelde isolatoren IL55, ILA-55, ILCA2-55, ILD55 en ILQ55 hebben per kanaal een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington. De éénkanaals typen IL55, ILA-55 en ILCA2-55 hebben een naar buiten uitgevoerde basisaansluiting, de overige typen niet. De ILD55 heeft twee kanalen en de ILQ55 is vierkanaals. De verouderde typen ILA-55 en ILCA2-55 hebben een isolatiespanning van (slechts) 1500 V.

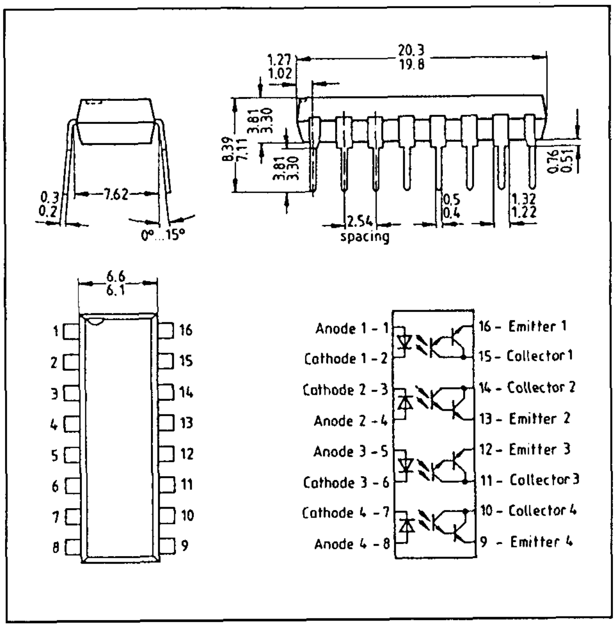
8.3 LED → darlington



Figuur 18/8.3-11: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de IL55 (en ook ILA-55 en ILCA2-55).



Figuur 18/8.3-12: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILD55.



Figuur 18/8.3-13: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILQ55.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens (Litronix)
- isolatie: 5300 V
- aansluitingen: IL55 (ILA-55, ILCA2-55), ILD55 en ILQ55: respectievelijk 6-, 8- en 16-pens plastic DIL (figuren 18/8.3-11, -12 en -13)
- stroomoverdracht (CTR): minimaal 100 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-17
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-18
- UL goedgekeurd

8.3 LED → darlington

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-Lumineszenzdiode; je Kanal)			
Sperrspannung	V_R	3	V
Vorwärtsgleichstrom	I_F	50	mA
Verlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	75	mW
Empfänger (Si-Fotodarlington; je Kanal)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung ILQ 55	V_{CE0}	55	V
Kollektorstrom	I_C	125	mA
Verlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	150	mW
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	– 55 ... + 125	°C
Betriebstemperatur	T_{op}	– 55 ... + 100	
Löttemperatur (t = 10 s)	T_S	260	
Gesamtverlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	500	mW

Tabel 18/8.3-17: Maximaal toegelaten waarden.

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-Lumineszenzdiode)			
Durchlaßspannung (I_F = 20 mA)	V_F	1,25 (≤ 1,5)	V
Sperrstrom (V_R = 3,0 V)	I_R	0,1 (≤ 10)	μA
Kapazität (V_R = 0)	C_O	50	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	100	K/W
Empfänger (Si-Fotodarlington)			
Kollektor-Emitter-Spannung (I_{CE} = 100 μA, I_F = 0) ILQ 55	V_{CE}	55	V
Kollektor-Emitter-Strom (V_{CE} = 10 V, I_F = 0)	I_{CE}	1,0 (≤ 100)	nA
Kapazität Kollektor / Emitter (V_{CE} = 10 V)	C_{CE}	3,4	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	500	K/W
Optokoppler			
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (I_F = 50 mA, I_{CE} = 50 mA)	$V_{CE sat}$	0,9 (≤ 1,0)	V
Stromübertragungsverhältnis (I_F = 10 mA, V_{CE} = 5 V)	CTR	400 (≥ 100)	%
Isolationsprüfspannung (t = 1 s)	V_{ISOL}	5300	V_{DC}
Isolationswiderstand	R_{ISOL}	10^{12}	Ω
Isolationskapazität	C_{ISOL}	0,5	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	180	K/W

Tabel 18/8.3-18: Elektrische eigenschappen van de IL55/ILD55/ILQ55.

8.3 LED → darlington

ISPD60, ISPD61, ISPD62

2,5 kV, I_C/I_F = 100 %, 500 %, 1000 % minimaal

De optisch gekoppelde isolatoren ISPD60, ISPD61 en ISPD62 bestaan uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington. Ze zijn opgenomen in een standaard plastic 6-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Isocom
- isolatie: 2500 V
- benodigde ingangsstroom: 1 mA
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-14)
- stroomoverdracht (CTR) minimaal:
  ISPD60: 100 %
  ISPD61: 500 %
  ISPD62: 1000 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-19
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-20
- UL goedgekeurd

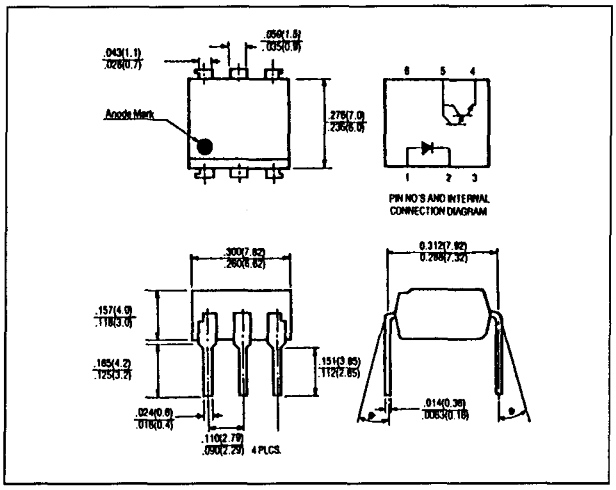
Storage Temperature	-55°C to +150°C
Operating Temperature	-55°C to +100°C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch (1.6 mm) from case for 10 seconds)	260°C
Input-to-Output Isolation Voltage	±2500 V
Input Diode	
Forward D.C. Current	60 mA
Reverse D.C. Voltage	3 V
Peak forward current (1 µs p.w. 300 pps)	1 A
Power Dissipation (derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C)	100 mW
Output Transistor	
Collector-emitter voltage BV_{CEO}	30 V
Emitter-collector voltage BV_{ECO}	7 V
Power Dissipation (derate linearly 2.00 mW/°C above 25°C)	150 mW
Package	
Total Power Dissipation (derate linearly 3.3 mW/°C above 25°C)	250 mW

Tabel 18/8.3-19: Maximaal toegelaten waarden.

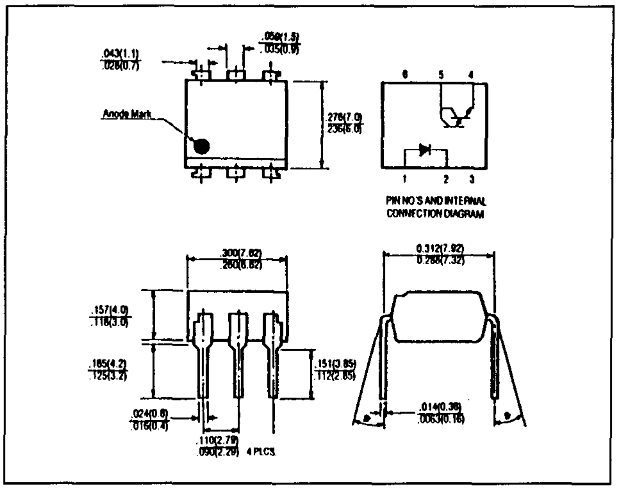
	Parameter	Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)			1.5	Volt	I_F = 10 mA
	Reverse Current (I_R)			10	µA	V_R = 3.0 V
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)	3.0			Volt	I_R = 10 µA
Output	Collector-emitter Voltage (BV_{CEO})	30			Volt	I_C = 1 mA
	Emitter-collector Voltage (BV_{ECO})	7			Volt	I_E = 100 µA
	Collector-emitter Dark Current (I_{CEO})		50	1000	nA	V_{CE} = 10 V, I_B = 0
Coupled	DC Current Transfer Ratio I_C/I_F					
	ISPD60	100			%	I_F = 1 mA, V_{CE} = 2 V
	ISPD61	500			%	I_B = 0
	ISPD62	1000			%	
	Input-to-Output Isolation Resistance (R_{IO})	10^{11}			ohm	V_{IO} = 500 V, (note 1)
	Collector-emitter Saturation Voltage V_{CE} (SAT)			1.0	Volt	I_F = 10 mA, I_C = 10 mA
	Capacitance Input to Output (C_{IO})		0.6		pf	F = 1 mhz V = 0
	Output Rise Time (T_R)		60		µS	V_{CC} = 10 V, I_C = 2 mA
	Output Fall Time (T_F)		50		µS	R_L = 100 Ω
	Output Delay Time (Td)		10		µS	
	Output Storage Time (Ts)		3			
	Input-to-Output Isolation Voltage	2500			Volt	

Tabel 18/8.3-20: Elektrische eigenschappen van de ISPD60/ISPD61/ISPD62.

8.3 LED → darlington



Figuur 18/8.3-14: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de ISPD60/ISPD61/ISPD62.



Figuur 18/8.3-15: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de ISPD63/ISPD64/ISPD65.

ISPD63, ISPD64, ISPD65

5 kV, I_C/I_F = 100 %, 500 %, 1000 % minimaal

De optisch gekoppelde isolatoren ISPD63, ISPD64 en ISPD65 zijn opgebouwd uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington.
Ze zijn opgenomen in een standaard plastic 6-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Isocom
- isolatie: 5000 V
- ingangsstroom slechts 1 mA
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-15)
- stroomoverdracht I_C/I_F minimaal:
  ISPD63: 100 %
  ISPD64: 500 %
  ISPD65: 1000 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-21
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-22
- UL goedgekeurd

Parameter	Waarde
Storage Temperature	-55°C to +150°C
Operating Temperature	-55°C to +100°C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch (1.6 mm) from case for 10 seconds)	260°C
Input-to-Output Isolation Voltage	±5000 V
Input Diode	
Forward D.C. Current	60 mA
Reverse D.C. Voltage	3 V
Peak forward current (1 µs p.w. 300 pps)	1 A
Power Dissipation (derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C)	100 mW
Output Transistor	
Collector-emitter voltage BV_{CEO}	30 V
Emitter-collector voltage BV_{ECO}	7 V
Power Dissipation (derate linearly 2.00 mW/°C above 25°C)	150 mW
Package	
Total Power Dissipation (derate linearly 3.3 mW/°C above 25°C)	250 mW

Tabel 18/8.3-21: Maximaal toegelaten waarden.

8.3 LED → darlington

	Parameter	Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)			1.5	Volt	I_F = 10 mA
	Reverse Current (I_R)			10	µA	V_R = 3.0 V
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)	3.0			Volt	I_R = 10 µA
Output	Collector-emitter Voltage (BV_{CEO})	30			Volt	I_C = 1 mA
	Emitter-collector Voltage (BV_{ECO})	7			Volt	I_E = 100 µA
	Collector-emitter Dark Current (I_{CEO})		50	1000	nA	V_{CE} = 10 V, I_B = 0
Coupled	DC Current Transfer Ratio I_C/I_F					
	ISPD 63	100			%	I_F = 1 mA, V_{CE} = 2 V
	ISPD 64	500			%	I_B= 0
	ISPD 65	1000			%	
	Input-to-Output Isolation Resistance (R_{IO})	10^{11}			ohm	V_{IO} = 500 V,
	Collector-emitter Saturation Voltage V_{CE} (S_{AT})			1.0	Volt	I_F = 10 mA, I_C = 10 mA
	Capacitance Input to Output (C_{IO})		0.6		pf	F = 1 mhz, V =
	Output Rise Time (T_R)		60		µS	V_{CC} = 10 V, I_C = 2 mA
	Output Fall Time (T_F)		50		µS	R_L = 100 Ω
	Output Delay Time (Td)		10		µS	
	Output Storage Time (Ts)		3		µS	
	Input-to-Output Isolation Voltage	5000			Volt	

Tabel 18/8.3-22: Elektrische eigenschappen van de ISPD63/ISPD64/ISPD65.

IL221, IL222, IL223

SMD-typen, 2,5 kV, I_C/I_F = 100 %, 200 %, 500 %

De IL221, IL222 en IL223 zijn optisch gekoppelde isolatoren in SMD (Surface Mount) uitvoering.
Ze verschillen onderling door de stroomoverdrachtsverhouding CTR. Deze opto-couplers hebben een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium foto-darlington met een externe basisaansluiting. Ze bevinden zich in een SOIC-8 behuizing (8-"pens" Small Outline) en zijn ook "op de rol" leverbaar voor automatische verwerking (T-versie). De geringe ingangsstroom (1 mA) maakt deze isolatoren zeer geschikt voor draagbare apparatuur en bijvoorbeeld CMOS microprocessoren.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 2500 V
- ingangsstroom 1 mA
- aansluitingen: 8-pens SOIC-behuizing (figuur 18/8.3-16) met rastermaat 1,27 mm (SMD-norm)
- stroomoverdracht I_C/I_F (CTR) minimaal:
  IL221: 100 %
  IL222: 200 %
  IL223: 500 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-23
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-24
- UL goedgekeurd

8.3 LED → darlington

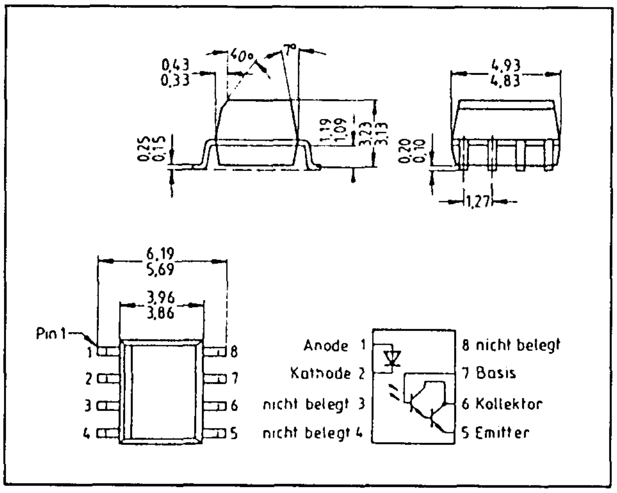
Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-Lumineszenzdiode)			
Sperrspannung	V_R	6,0	V
Vorwärtsgleichstrom	I_F	60	mA
Verlustleistung, $T_A = 25\,°C$	P_{tot}	90	mW
Empfänger (Si-Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CEO}	30	V
Emitter-Kollektor-Sperrspannung	V_{ECO}	5	
Verlustleistung, $T_A = 25\,°C$	P_{tot}	210	mW
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	−55 ... +150	°C
Umgebungstemperatur	T_A	−55 ... +100	
Löttemperatur ($t = 10\,s$)	T_S	260	
Gesamtverlustleistung, $T_A = 25\,°C$	P_{tot}	250	mW

Tabel 18/8.3-23: Maximaal toegelaten waarden.

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-Lumineszenzdiode)			
Durchlaßspannung ($I_F = 1\,mA$)	V_F	≤ 1,3	V
Sperrstrom ($V_R = 6\,V$)	I_R	0,1 (≤ 100)	µA
Kapazität ($V_R = 0\,V$, $f = 1\,MHz$)	C_O	100	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	12,5	K/W
Empfänger (Si-Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CE} = 1\,mA$)	V_{CEO}	≥ 30	V
Emitter-Kollektor-Sperrspannung ($I_{CE} = 10\,\mu A$)	V_{ECO}	≥ 5	
Kollektor-Emitter-Dunkelstrom ($V_{CE} = 5\,V$, $I_F = 0$)	I_{CEO}	≤ 50	nA
Kollektor-Emitter-Kapazität ($V_{CE} = 0\,V$)	C_{CE}	3,4	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	360	K/W
Optokoppler			
Stromübertragungsverhältnis ($I_F = 1\,mA$, $V_{CE} = 5\,V$)	CTR		
IL 221		≥ 100	%
IL 222		≥ 200	
IL 223		≥ 500	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_F = 1\,mA$, $I_{CE} = 0{,}5\,mA$)	$V_{CE\,sat}$	≤ 1	V
Koppelkapazität	C_K	0,5	pF
Isolationsprüfspannung ($t = 1\,s$)	V_{ISOL}	2500	$V_{AC\,eff}$
Isolationswiderstand	R_{ISOL}	10^{11}	Ω
Wärmewiderstand	R_{thJA}	300	K/W

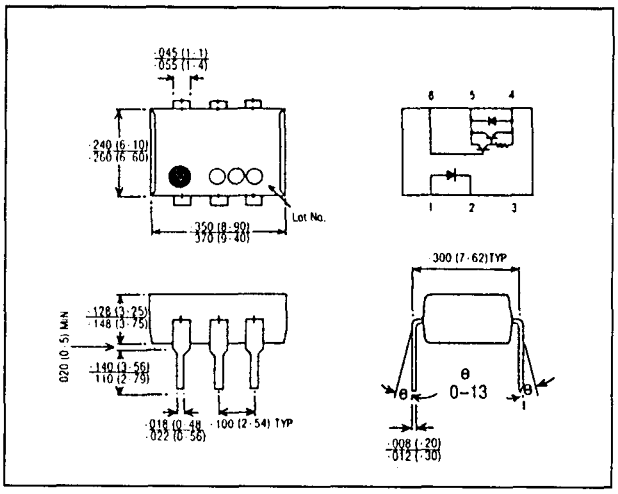
Tabel 18/8.3-24: Elektrische eigenschappen van de IL221, IL222 en IL223.

8.3 LED → darlington



Figuur 18/8.3-16: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de IL221, IL222 en IL223.

- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-25
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-26
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.3-17: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de IS660/IS661/IS662.

IS660, IS661, IS662

5 kV, Vce = 200V, 300V, 400 V minimaal

De IS660, IS661 en IS662 zijn optisch gekoppelde isolatoren met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington met diffusieweerstand tussen de basis en de emitter om de donkerstroom zo klein mogelijk te houden.

De uitgangstransistoren hebben bovendien een hoge doorslagspanning. Ze zijn opgenomen in standaard plastic 6-pens DIL-behuizingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Isocom
- isolatie: 5000 V
- benodigde ingangsstroom: 1 mA
- stroomoverdracht (CTR) minimaal: 1000 %
- collector-emitter breakdown spanning (V_{CEO}) minimaal:
  IS660: 200 V
  IS661: 300 V
  IS662: 400 V
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-17)

Parameter		Value
Storage Temperature		−55° C to +150° C
Operating Temperature		−55° C to +100° C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch (1·6 mm) from case for 10 seconds)		260° C
Input-to-Output Isolation Voltage		±5000V
Input Diode		
Forward D.C. Current		60mA
Reverse D.C. Voltage		6V
Peak forward current (1 μs p.w. 300 pps)		1A
Power Dissipation (derate linearly 0·93 mW/°C above 25°C)		70mW
Output Transistor		
Collector-emitter Voltage BV_{CEO}	IS660	200V
	IS661	300V
	IS662	400V
Collector-base Voltage BV_{CBO}	IS660	200V
	IS661	300V
	IS662	400V
Emitter-base Voltage		6V
Power Dissipation (derate linearly 4·0 mW/°C above 25°C)		300mW
Package		
Total Power Dissipation (derate linearly 4·67 mW/°C above 25°C)		350mW

Tabel 18/8.3-25: Maximaal toegelaten waarden.

8.3 LED → darlington

	Parameter	Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)		1·2	1·5	Volt	I_F = 10mA
	Reverse Current (I_R)			10	μA	V_R = 6·0V
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)	6·0			Volt	I_R = 10μA
Output	Collector-emitter Voltage (BV_{CEO}) IS660	200	260		Volt	I_C = 1mA, I_F = 0
	IS661	300	350		Volt	
	IS662	400	440		Volt	
	Collector-base Voltage (BV_{CBO}) IS660	200			Volt	I_C = 0·1mA, I_F = 0
	IS661	300			Volt	
	IS662	400			Volt	
	Emitter-base Voltage (BV_{EBO})	6			Volt	I_E = 100μA, I_F = 0
	Collector-emitter Dark Current (I_{CEO})			100	nA	V_{CE} = 100V, I_F = 0
Coupled	DC Current Transfer Ratio I_C/I_F	1000	5000		%	I_F = 1mA, V_{CE} = 2V, I_B = 0
	Input-to-Output Isolation Resistance (R_{IO})	10^{11}			ohm	V_{IO} = 500V,(note 1)
	Collector-emitter Saturation Voltage V_{CE} (SAT)			1·2	Volt	I_F = 10mA, I_C = 100mA
	Capacitance Input to Output (C_{IO})		0·6		pF	F = 1mhz, V = 0
	Output Rise Time (T_R)		130	250	μs	V_{CE} = 2V, I_C = 20mA
	Output Fall Time (T_F)		30	70	μs	R_L = 100Ω
	Cut-off frequency (fc)	1	4		khz	V_{CE} = 2V, I_C = 20mA R_L = 100Ω
	Input-to-Output Isolation Voltage	5000			Volt	(Note 1)

Tabel 18/8.3-26: Elektrische eigenschappen van de IS660, IS661 en IS662.

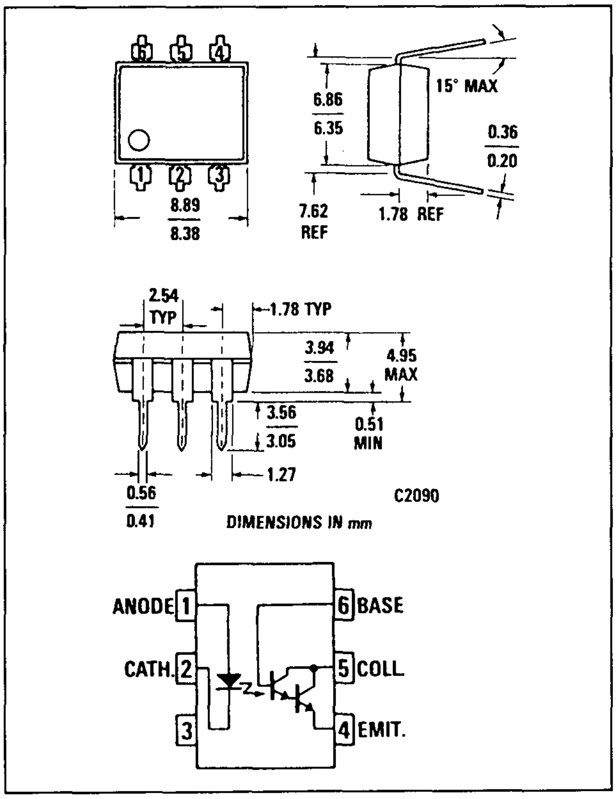
MCA230, MCA231, MCA255

3150 Vdc, I_C/I_F = 100 %, 200 % min.

De optisch gekoppelde isolatoren MCA230, MCA231 en MCA255 bestaan uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington met een externe basisaansluiting. De MCA230 en MCA231 hebben een BV_{CEO} van 30 V; van de MCA255 is die 55 V. De minimale stroomoverdrachtsverhouding van de MCA231 is 200 %, van de andere typen 100 %. De isolatoren bevinden zich in plastic 6-pens DIL-behuizingen en zijn geschikt als vervanging van reed-relais voor 55 V/50 mA-belastingen en pulstransformatoren.

Technische gegevens

- fabrikanten: Isocom, Philips, Quality Technologies (General Instrument)
- isolatie: 3150 Vdc of 2250 Vac
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-18)
- stroomoverdracht (CTR) minimaal: MCA230/255 100 % MCA231: 200 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-27
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-28
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.3-18: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCA230/231/255.

8.3 LED → darlington

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (T_A=25°C Unless Otherwise Specified)

TOTAL PACKAGE	
Storage temperature	−55°C to 150°C
Operating temperature	−55°C to 100°C
Lead temperature (soldering, 10 sec.)	260°C
Total package power dissipation at 25°C (LED plus detector)	260 mW
Derate linearly from 25°C	3.5 mW/°C
DETECTOR	
Power dissipation	210 mW
Derate linearly from 25°C	2.8 mW/°C
Collector-emitter breakdown voltage (BV_{CEO})	
MCA230	30 V
MCA231	30 V
MCA255	55 V
Collector-base breakdown voltage (BV_{CBO})	
MCA230	30 V
MCA231	30 V
MCA255	55 V
Emitter-collector breakdown voltage (BV_{ECO})	7 V
INPUT DIODE	
Forward DC current	60 mA
Reverse voltage	6 V
Peak forward current (1 μs pulse, 300 pps)	3.0 A
Power dissipation	135 mW
Derate linearly from 25°C	1.8 mW/°C

Tabel 18/8.3-27: Maximaal toegelaten waarden.

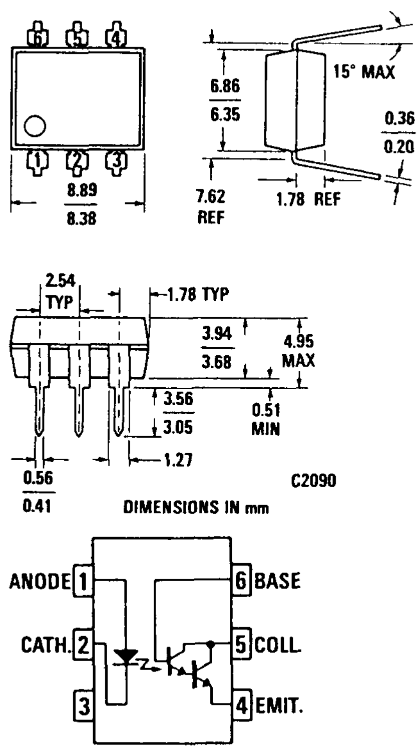
MCA2230Z, MCA2231Z, MCA2255Z

5300 Vrms, Ic/IF = 100 %, 500 % min.

De MCA2230Z, MCA2231Z en MCA2255Z zijn VDE-goedgekeurde optisch gekoppelde isolatoren met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium foto-darlington met een externe basisaansluiting. De BVCEO van de MCA2230 en MCA2231 bedraagt 30 V; die van de MCA2255 is 55 V. De stroomoverdrachtsverhouding van de MCA2230 is minimaal 100 %; van de andere typen is de CTR minimaal 500 %. De isolatoren zijn opgenomen in plastic 6-pens DIL-behuizingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Quality Technologies (General Instrument)
- isolatie: 5300 Vrms
- aansluitingen: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-19)
- minimale stroomoverdracht (CTR):
  MCA2231/2255: 500 %
  MCA2230: 100 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-29
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-30
- UL en VDE goedgekeurd



Figuur 18/8.3-19: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCA2230/2231/2255.

8.3 LED → darlington

CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE						
Forward voltage	V_F		1.2	1.50	V	$I_F = 20$ mA
Forward voltage temp. coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		−1.8		mV/°C	
Reverse voltage	V_R	3.0	25		V	$I_R = 10\ \mu A$
Junction capacitance	C_J		50		pF	$V_F = 0$ V, f = 1 MHz
OUTPUT DETECTOR						
Breakdown voltage						
Collector to emitter						
MCA230	BV_{CEO}	30			V	$I_C = 100\ \mu A$, $I_F = 0$
MCA231	BV_{CEO}	30			V	$I_C = 100\ \mu A$, $I_F = 0$
MCA255	BV_{CEO}	55			V	$I_C = 100\ \mu A$, $I_F = 0$
Collector to base						
MCA230	BV_{CBO}	30			V	$I_C = 10\ \mu A$, $I_F = 0$
MCA231	BV_{CBO}	30			V	$I_C = 10\ \mu A$, $I_F = 0$
MCA255	BV_{CBO}	55			V	$I_C = 10\ \mu A$, $I_F = 0$
Emitter to base	BV_{EBO}	5			V	$I_E = 10\ \mu A$, $I_F = 0$
Collector dark current	I_{CEO}			100	nA	$V_{CE} = 10$ V, $I_F = 0$
DC current transfer ratio, (collector-emitter)						
MCA230, MCA255	CTR	100			%	$I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 5$ V
MCA231	CTR	200			%	$I_F = 10$ mA; $V_{CE} = 5$ V
Saturation voltage						
MCA230, MCA255	$V_{CE(SAT)}$			1.0	V	$I_C = I_F = 50$ mA
MCA231	$V_{CE(SAT)}$			1.0	V	$I_C = 2$ mA, $I_F = 1$ mA
				1.0	V	$I_C = 10$ mA, $I_F = 5$ mA
				1.2	V	$I_C = 50$ mA, $I_F = 10$ mA
SWITCHING TIMES						
Non-saturated						
Turn-on time	t_{on}		10		μs	See switching time
Turn-off time	t_{off}		100		μs	Test circuit (Fig. 7 and Fig. 6)
Surge insulation voltage	V_{iso}	3550			VDC	Relative humidity ≤ 50%, $T_A = +25$°C, $I_{I-O} \leq 10\ \mu A$
		2500			VAC-rms	1 second
Dielectric withstand test voltage	V_{iso}	3150			VDC	Relative humidity ≤ 50%, $T_A = +25$°C, $I_{I-O} \leq 10\ \mu A$
		2250			VAC-rms	1 minute
Isolation resistance	R_{iso}	10^{11}			ohms	$V_{I-O} = 500$ VDC, $T_A = +25$°C
Package capacitance (input-output)	C_{iso}		0.5		pF	f = 1 MHz

Tabel 18/8.3-28: Elektrische eigenschappen van de MCA230, MCA231 en MCA255.

8.3 LED → darlington

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (T_A=25°C Unless Otherwise Specified)

TOTAL PACKAGE
Storage temperature .... −55°C to 150°C
Operating temperature .... −55°C to 100°C
Lead temperature (soldering, 10 sec.) .... 260°C
Total package power dissipation @ 25°C
(LED plus detector) .... 260 mW
Derate linearly from 25°C .... 3.5 mW/°C

DETECTOR
Power dissipation @ 25°C ambient .... 210 mW
Derate linearly from 25°C .... 2.8 mW/°C
Collector-emitter breakdown voltage (BV_{CEO})
MCA2230 .... 30 V
MCA2231 .... 30 V
MCA2255 .... 55 V

Collector-base breakdown voltage (BV_{CBO})
MCA2230 .... 30 V
MCA2231 .... 30 V
MCA2255 .... 55 V
Emitter-base breakdown voltage (BV_{EBO}) .... 6 V

INPUT DIODE
Forward DC current .... 60 mA
Reverse voltage .... 6 V
Peak forward current (1 μs pulse, 300 pps) ... 3.0 A
Power dissipation 25°C ambient .... 135 mW
Derate linearly from 25°C .... 1.8 mW/°C

Tabel 18/8.3-29: Maximaal toegelaten waarden.

CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE Forward voltage	V_F		1.3	1.50	V	$I_F = 20$ mA
Forward voltage temp. coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		−1.8		mV/°C	
Reverse voltage	V_R	3.0	25		V	$I_R = 10$ μA
Junction capacitance	C_J		50		pF	$V_F = 0$ V, f = 1 MHz
OUTPUT DETECTOR Breakdown voltage Collector to emitter MCA2230	BV_{CEO}	30			V	$I_C = 100$ μA, $I_F = 0$
MCA2231	BV_{CEO}	30			V	$I_C = 100$ μA, $I_F = 0$
MCA2255	BV_{CEO}	55			V	$I_C = 100$ μA, $I_F = 0$
Collector to base MCA2230	BV_{CBO}	30			V	$I_C = 10$ μA, $I_F = 0$
MCA2231	BV_{CBO}	30			V	$I_C = 10$ μA, $I_F = 0$
MCA2255	BV_{CBO}	55			V	$I_C = 10$ μA, $I_F = 0$
Emitter to base	BV_{EBO}	5			V	$I_E = 10$ μA, $I_F = 0$
Collector dark current	I_{CEO}			100	nA	$V_{CE} = 10$ V, $I_F = 0$
DC current transfer ratio (collector-emitter) MCA2230	CTR	100			%	$I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 5$ V
MCA2231, MCA2255	CTR	500			%	$I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 5$ V
		200			%	$I_F = 1$ mA, $V_{CE} = 1$ V
Saturation voltage MCA2230, MCA2255	$V_{CE(SAT)}$			1.0	V	$I_C = I_F = 50$ mA
MCA2231	$V_{CE(SAT)}$			1.0	V	$I_C = 2$ mA, $I_F = 1$ mA
				1.0	V	$I_C = 10$ mA, $I_F = 5$ mA
				1.2	V	$I_C = 50$ mA, $I_F = 10$ mA
SWITCHING TIMES Non-saturated Turn-on time	t_{on}		10		μs	See Switching Time
Turn-off time	t_{off}		100		μs	Test Circuit (Fig. 7)
Isolation voltage	V_{ISO}	5300			V_{AC}RMS	Relative humidity ≤ 50%, $I_{I-O} \leq 10$ μA, 5 seconds
	V_{ISO}	7500			V_{AC}PEAK	Relative humidity ≤ 50%, $I_{I-O} \leq 10$ μA, 5 seconds
Isolation resistance	R_{ISO}	10^{11}			ohms	$V_{I-O} = 500$ VDC
Isolation capacitance	C_{ISO}		0.5		pF	f = 1 MHz

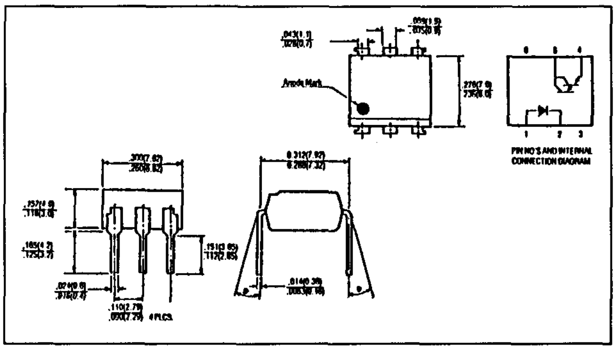
Tabel 18/8.3-30: Elektrische eigenschappen van de MCA2230, MCA2231 en MCA2255.

8.3 LED → darlington

MOC8050

7500 Vac, I_C/I_F = 500 % min.

De MOC8050 is een optisch gekoppelde isolator, bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium foto-darlington zonder externe basisaansluiting. De darlington heeft een doorslagspanning (BV_{CEO}) van 80 V, terwijl de stroom-overdrachtsverhouding minimaal 500 % is. De isolator bevindt zich in 6-pens plastic DIL-behuizing.



Figuur 18/8.3-20: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de MOC8050.

Technische gegevens

- fabrikanten: Isocom en Motorola
- isolatie: 7500 Vac
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-20)
- stroomoverdracht (CTR) minimaal: 500 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-31
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-32
- UL goedgekeurd

Storage Temperature	−55°C to +150°C
Operating Temperature	−55°C to +100°C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch (1.6 mm) from case for 10 seconds)	260°C
Input-to-Output Isolation Voltage	7500 V (ac pk)
Input Diode	
Forward D.C. Current	80 mA
Reverse D.C. Voltage	3 V
Peak forward current (1 μs p.w. 300 pps)	3 A
Power Dissipation (derate linearly 2.00 mW/°C above 25°C)	150 mW
Output Transistor	
Collector-emitter Voltage BV_{CEO}	80 V
Emitter-collector Voltage BV_{ECO}	5 V
Power Dissipation (derate linearly 2.00 mW/°C above 25°C)	150 mW
Package	
Total Power Dissipation (derate linearly 3.3 mW/°C above 25°C)	250 mW

Tabel 18/8.3-31: Maximaal toegelaten waarden.

	Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)			2	Volt	I_F = 10 mA
	Reverse Current (I_R)			10	μA	V_R = 3.0 V
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)	3.0			Volt	I_R = 10 μA
Output	Collector-emitter Voltage (BV_{CEO})	80			Volt	I_C = 1 mA
	Emitter-collector Voltage (BV_{ECO})	5			Volt	I_E = 100 μA
	Collector-emitter Dark Current (I_{CEO})		50	1000	nA	V_{CE} = 60 V
Coupled	DC Current Transfer Ratio I_C/I_F	500			%	I_F = 10 mA, V_{CE} = 1.5 V
	Input-to-Output Isolation Resistance (R_{IO})	10^{11}			ohm	V_{IO} = 500 V, (Note 1)
	Collector-emitter Saturation Voltage V_{CE} (SAT)			1.0	Volt	I_F = 10 mA, I_C = 10 mA
	Capacitance Input to Output (C_{IO})		0.6		pF	f = 1 MHz, V = 0 (Note 1)
	Turn On Time (t_{ON})		15		μS	I_F = 10 mA, V_{CE} = 50 V, R_L = 100 Ω
	Turn Off Time (t_{OFF})		55		μS	I_F = 10 mA, V_{CE} = 50 V, R_L = 100 Ω
	Isolation Surge Voltage	7500			V (peak)	Vac = 60 Hz, 5 seconds (Note 1)

Tabel 18/8.3-32: Elektrische eigenschappen van de MOC8050.

8.3 LED → darlington

NJL5125D

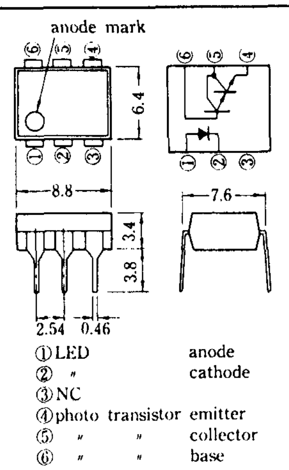
4000 V, I_C/I_F = 1200 % typ.

De NJL5125D is een optisch gekoppelde isolator in DIL-behuizing, bestaande uit een high-output infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington met externe basisaansluiting.

De stroomoverdrachtsverhouding is minimaal 300 % en typisch 1200 %. De isolator is zeer geschikt voor computerinterfaces en geïsoleerde signaaloverdracht.

Technische gegevens

- fabrikant: JRC
- isolatie: 4000 V
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-21)
- stroomoverdracht (CTR) typisch 1200 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-33
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-34
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.3-21: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de NJL5125D.

Emitter		
Forward Current (Continuous)	I_F	70mA
Pulse Forward Current	I_{FP}	1A (note 1)
Reverse Voltage (Continuous)	V_R	6V
Power Dissipation	P_D	100mW
Detector		
Collector-Emitter Voltage	V_{CEO}	35V
Emitter-Collector Voltage	V_{ECO}	6V
Collector Current	I_C	100mA
Collector Power Dissipation	P_C	150mW
Coupled		
Total Power Dissipation	P_{tot}	200mW
Isolation Voltage	V_{iso}	4000V (note 2)
Operating Temperature	T_{opr}	−20°C to +90°C
Storage Temperature	T_{stg}	−30°C to +100°C

Tabel 18/8.3-33: Maximaal toegelaten waarden.

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
Emitter						
Forward Voltage	V_F	I_F = 10mA	—	1.1	1.5	V
Pulse Forward Voltage	V_{FP}	I_{FP}=1A	—	1.8	—	V
Reverse Current	I_R	V_R=6V	—	—	1	μA
Capacitance	C_t	V_R=0V, f=1MHz	—	35	—	pF
Detector						
Dark Current	I_{CEO}	V_{CE}=5V	—	—	100	nA
Coupled						
Isolation Capacitance	C_I	V_R=0V, f=1MHz	—	0.6	—	pF
Collector-Emitter Saturation Voltage	V_{CE}(sat)	I_F=5mA, I_C=10mA	—	—	1	V
Current Transfer Ratio	C.T.R.	V_{CE}=2V, I_F=1mA	300	1200	—	%
Cut-off Frequency	fc	Test Circuit 1 V_{CC}=5V, I_C=2mA, R_L=100Ω	—	7	—	kHz
Delay Time	t_d	Test Circuit 2 V_{CC}=5V, I_C=2mA, R_L=100Ω	—	20	—	μs
Rise Time	t_r	Test Circuit 2 V_{CC}=5V, I_C=2mA, R_L=100Ω	—	45	—	μs
Fall Time	t_f	Test Circuit 2 V_{CC}=5V, I_C=2mA, R_L=100Ω	—	60	—	μs

Tabel 18/8.3-34: Elektrische eigenschappen van de NJL5125D.

8.3 LED → darlington

OPI113

10 kV, I_C/I_F = 400 % typ.

De OPI113 is een optisch gekoppelde isolator voor zeer hoge isolatiespanningen, die is opgenomen in een speciale plastic behuizing. De OPI113 bestaat uit een infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington zonder basisaansluiting.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 10 kV
- plastic hoogspannings behuizing (figuur 18/8.3-22)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-35
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-36
- VDE, BASEEFA en UL goedgekeurd

Input-to-Output Isolation Voltage .... ± 10kVDC(1)(6)
Storage Temperature Range .... -40°C to +100°C
Operating Temperature Range .... -40°C to +85°C
Lead Soldering Temperature [1/16 inch (1.6mm) from case for 5 sec. with soldering iron] .... 260°C(2)

Input Diode

Forward DC Current .... 40mA(3)
Reverse DC Voltage 2.0V
Power Dissipation .... 50mW(4)

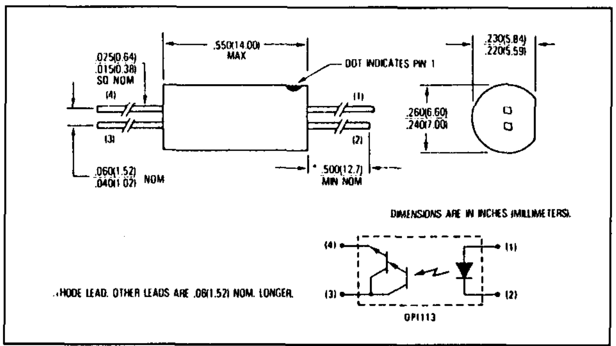
Output Photosensor

Collector-Emitter Voltage OPI110 Series 30V
OPI113 .... 15V
Emitter-Collector Voltage 5.0V
Power Dissipation .... 100mW(5)

Notes:

(1) Measured with input and output leads shorted. Typical input/output capacitance is 0.06pf.
(2) RMA flux is recommended. Duration can be extended to 10 sec. max. when flow soldering.
(3) Derate linearly 0.73mA/°C above 25°C.
(4) Derate linearly 0.91mW/°C above 25°C.
(5) Derate linearly 1.82mW/°C above 25°C.
(6) UL recognition is for 3500 VAC, 1 minute only.

Tabel 18/8.3-35: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/8.3-22: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI113.

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.60	V	I_F = 20mA
I_R	Reverse Current			100	μA	V_R = 2.0V
Output Photosensor						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage OPI113	15			V	I_C = 100μA, I_F = 0
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	5.0			V	I_E = 100μA, I_F = 0
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current OPI113			100	nA	V_{CE} = 10V, E_e = 0
Coupled						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio OPI113	50	400		%	I_F = 5.0mA, V_{CE} = 2.0V
$V_{CE(SAT)}$	Collector Saturation Voltage OPI113			0.80	V	I_F = 10.0mA, I_C = 5.00mA
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current OPI113			100	nA	V_{CE} = 10.0V, I_F = 0
V_{ISO}	Isolation Voltage		10.0		kVDC	(See Note 1)

Tabel 18/8.3-36: Elektrische eigenschappen van de OPI113.

8.3 LED → darlington

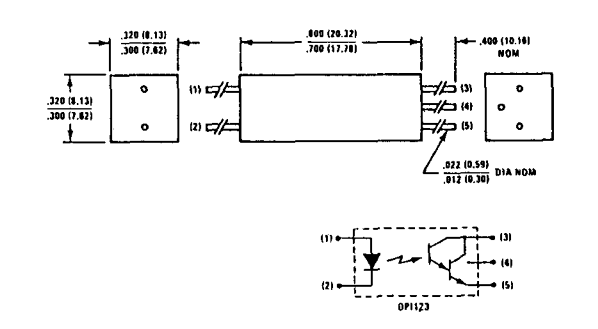
OPI123

15 kV, I_C/I_F = 50 %, min.

De OPI123 is een optisch gekoppelde isolator voor een zeer hoge isolatiespanning die zich in een speciale plastic behuizing bevindt. De isolator bestaat uit een infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington met externe basisaansluiting die beide in hermetisch gesloten compartimenten zijn geplaatst.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 15 kV
- plastic hoogspannings behuizing (figuur 18/8.3-23)
- LED en fototransistor hermetisch gesloten
- CTR minimaal 50 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-37
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-38



Figuur 18/8.3-23: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI123.

Input-to-Output Isolation Voltage	± 15kVDC(1)
Storage Temperature Range	-55°C to +125°C
Operating Temperature Range	-55°C to +100°C
Lead Soldering Temperature [1/16 inch (1.6mm) from case for 5 sec. with soldering iron]	260°C(2)
Input Diode	
Forward DC Current	150mA(3)
Reverse DC Current	3.0V
Power Dissipation	200mW(4)
Output Photosensor	
Collector-Emitter Voltage (OPI123)	20V
Emitter-Collector Voltage	5.0V
Power Dissipation	250mW(5)

Notes:
(1) Measured with input and output leads shorted in air with a max. relative humidity of 50%. If suitably encapsulated or oil immersed, the isolation voltage is increased to 25kV minimum.
(2) RMA flux is recommended. Duration can be extended to 10 sec. max. when flow soldering.
(3) Derate linearly 2.0mA/°C above 25°C.
(4) Derate linearly 2.67mW/°C above 25°C.
(5) Derate linearly 3.33mW/°C above 25°C.

Tabel 18/8.3-37: Maximaal toegelaten waarden.

SYMBOL	PARAMETER		MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode							
V_F	Forward Voltage	OPI123			1.50	V	I_F = 10.0mA
I_R	Reverse Current	OPI123			100	µA	V_R = 3.0V
Output Photosensor							
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	OPI123	20			V	I_C = 1.00mA
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage		5.0			V	I_E = 100µA
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current				100	nA	V_{CE} = 10.0V
Coupled							
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio	OPI123	50			%	I_F = 10.0mA, V_{CE} = 2.0V
$V_{CE(SAT)}$	Saturation Voltage	OPI123			1.20	V	I_F = 5.0mA, I_C =1.00mA
V_{ISO}	Isolation Voltage		15.0			kV	(See Note 1)
t_r	Output Rise Time	OPI123		40		µs	See Test Circuit
t_f	Output Fall Time	OPI123		40		µs	See Test Circuit

Tabel 18/8.3-38: Elektrische eigenschappen van de OPI123.

8.3 LED → darlington

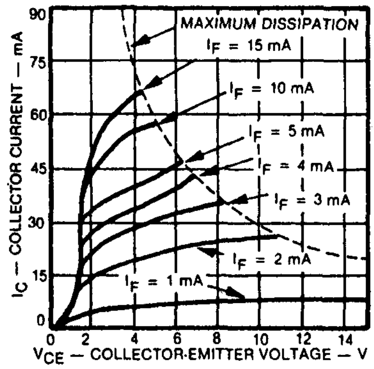
OPI130

1 kV, I_C/I_F = 200 %, min.

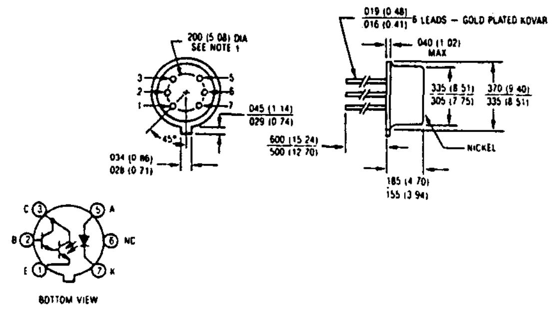
De OPI130 is een optisch gekoppelde isolator die uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington met externe basisaansluiting bestaat. De isolator bevindt zich in een hermetisch gesloten TO-5 behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 1 kV
- metalen TO-5 behuizing (figuur 18/8.3-24)
- LED en fototransistor hermetisch gesloten
- CTR minimaal 200 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-39
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-40



Figuur 18/8.3-25: I_C/V_{CE}-karakteristiek van de OPI130.



Figuur 18/8.3-24: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI130.

Input-to-Output Isolation Voltage .... ±1000 VDC
Storage Temperature Range .... −65 °C to +150 °C
Operating Temperature Range .... −55 °C to +125 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)[2] .... 240 °C

Input Diode

Forward DC Current (65 °C or below) .... 40 mA
Reverse Voltage .... 2 V
Power Dissipation .... 60 mW

Output Sensor

Continuous Collector Current .... 50 mA
Collector-Emitter Voltage .... 25 V
Collector-Base Voltage .... 25 V
Emitter-Base Voltage .... 5 V
Power Dissipation .... 300 mW

Tabel 18/8.3-39: Maximaal toegelaten waarden.

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.3	V	I_F = 10 mA
I_R	Reverse Current			100	µA	V_R = 2V
Output Photodarlington						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	25			V	I_C = 1 mA, I_B = 0, I_F = 0
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	25			V	I_C = 100 µA, I_E = 0, I_F = 0
$V_{(BR)EBO}$	Emitter-Base Breakdown Voltage	5			V	I_E = 100 µA, I_C = 0, I_F = 0
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current		800	100	nA µA	V_{CE} = 10 V, I_B = 0, I_F = 0 V_{CE} = 10 V, I_B = 0, I_F = 0 T_A = 100 °C
h_{FE}	DC Current Gain		12000			V_{CE} = 5V, I_C = 10mA, I_F = 0
Coupled						
$I_{C(ON)}$	On-State Collector Current	10			mA	V_{CE} = 2 V, I_F = 5 mA, I_B = 0
$V_{CE(SAT)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage			1		I_C = 1 mA, I_F = 5 mA
V_{ISO}	Isolation Voltage	1000			V	V V_{IO} = ± 1 kV (See Note 1)
R_{IO}	Input-to-Output Resistance	10^{11}	10^{12}		Ω	V_{IO} = ± 1 kV (See Note 1)
C_{IO}	Input-to-Output Capacitance		3		pF	V_{IO} = 0, f = 1 MHz (See Note 1)
t_r t_f	Output Rise Time Output Fall Time		50 50		µs µs	V_{CC} = 20 V, I_F = 5 mA R_L = 100 Ω, (See Test Circuit)

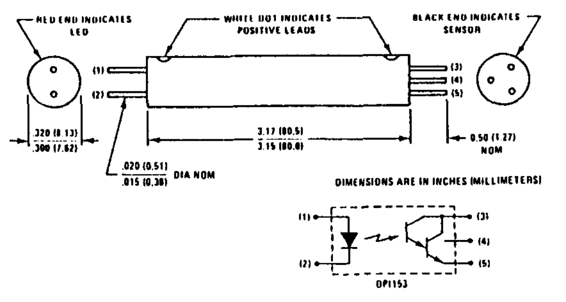
Tabel 18/8.3-40: Elektrische eigenschappen van de OPI130.

8.3 LED → darlington

OPI153

50 kV, I_C/I_F = 25 %, min.

De OPI153 is een optisch gekoppelde isolator voor zeer hoge isolatiespanningen, bestaande uit een infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington met externe basisaansluiting. De optische koppeling vindt plaats via een lichtpijp. De LED en de sensor bevinden zich in hermetisch gesloten behuizingen.



Figuur 18/8.3-26: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI153.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 50 kV
- LED en fotodarlington in hermetisch gesloten behuizing
- speciale plastic behuizing (figuur 18/8.3-26)
- CTR minimaal 25 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-41
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-42

Input-to-Output Isolation Voltage .... ± 50kVDC
Storage Temperature Range .... -40°C to +70°C
Operating Temperature Range .... -40°C to +70°C
Lead Soldering Temperature [1/16 inch (1.6mm) from case for 5 sec. with soldering iron] .... 260°C

Input Diode

Continuous Forward Current 50mA
Reverse Voltage 3.0V
Power Dissipation 200mW

Output Photosensor

Collector-Emitter Voltage OPI153 .... 15.0V
Emitter-Collector Voltage OPI153 .... 5.0V
Collector-Base Voltage OPI153 .... 20V
Power Dissipation OPI153 .... 250mW

Tabel 18/8.3-41: Maximaal toegelaten waarden.

SYMBOL	PARAMETER		MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode							
V_F	Forward Voltage	OPI153			1.60	V	I_F = 50mA
I_R	Reverse Current				100	µA	V_R = 3.0V
Output Photosensor							
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	OPI153	15			V	I_C = 1.00mA
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	OPI153	20			V	I_C = 100µA
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current	OPI153			500	nA	V_{CE} = 10.0V
Coupled							
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio	OPI153	25			%	I_F = 20mA, V_{CE} = 5.0V
$V_{CE(SAT)}$	Saturation Voltage	OPI153			1.20	V	I_F = 30mA, I_C = 2.0mA

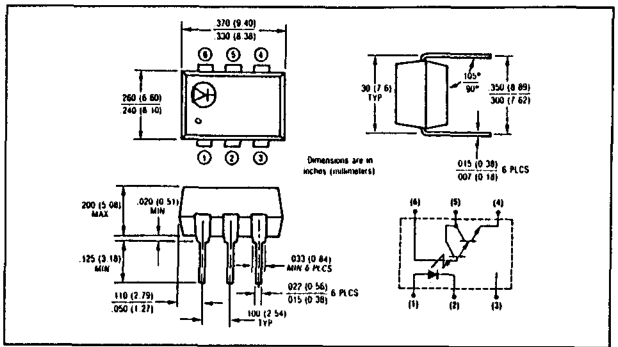
Tabel 18/8.3-42: Elektrische eigenschappen van de OPI153.

8.3 LED → darlington

OPI3150, OPI3250

1,5 of 2,5 kV, I_C/I_F = 300 % min.

De optisch gekoppelde isolatoren OPI3150 en OPI3250 hebben elk een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium foto-darlington met externe basisaansluiting. De OPI3250 heeft een hogere isolatiespanning dan de OPI3150, maar is verder identiek. De V_{ce} bedraagt 2 V bij I_F = 10 mA. De isolatoren zijn opgenomen in standaard 6-pens plastic DIL-behuizingen.



Figuur 18/8.3-27: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI3150/3250.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie:
  OPI3150: 1,5 kV
  OPI3250: 2,5 kV
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-27)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-43
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-44
- UL goedgekeurd

Input-to-Output Isolation Voltage OPI3150	± 1500 VDC
OPI3250	± 2500 VDC
Storage Temperature Range	− 55 °C to + 150 °C
Operating Temperature Range	− 55 °C to + 100 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)[2]	240 °C
Input Diode	
Forward DC Current	60 mA
Peak Forward Current (1 μs pulse width, 330 pps)	3 A
Reverse DC Voltage	3 V
Power Dissipation	100 mW[3]
Output Transistor	
Collector-Emitter Voltage	30 V
Collector-Base Voltage	30V
Emitter-Collector Voltage	5 V
Power Dissipation	150 mW

Tabel 18/8.3-43: Maximaal toegelaten waarden.

SYMBOL	PARAMETER	MIN	MAX	TYP	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage		1.5		V	I_F = 10 mA
I_R	Reverse Current		100		μA	V_R = 3 V
Output Photodarlington						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	30			V	I_C = 100 μA, I_B = 0
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	30			V	I_C = 100 μA, I_E = 0
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	5			V	I_E = 100 μA, I_B = 0
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current		100		nA	V_{CE} = 10 V, I_B = 0
Coupled						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio	300			%	I_F = 10 mA, V_{CE} = 2 V
$V_{CE(SAT)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage		1.0		V	I_F = 10 mA, I_C = 10 mA , I_B = 0
t_r	Output Rise Time			3	μs	V_{CC} = 10 V, I_C = 10 mA*
t_f	Output Fall Time			25	μs	R_L = 100Ω

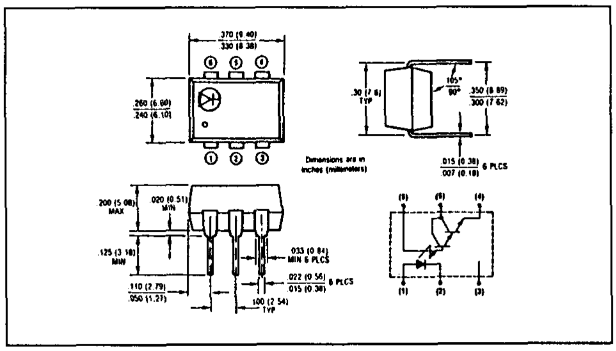
Tabel 18/8.3-44: Elektrische eigenschappen van de OPI3150 en OPI3250.

8.3 LED → darlington

OPI3151, OPI3251

1,5 of 2,5 kV, I_C/I_F = 300 % min.

De OPI3151 en OPI3251 zijn optisch gekoppelde isolatoren met een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington met externe basisaansluiting. De isolatiespanning van de OPI3251 is 1000 V hoger dan die van de OPI3151. De isolatoren zijn verder identiek en bevinden zich in een standaard 6-pens plastic DIL-behuizing. Bij deze isolatoren bedraagt de V_{ce} 1 V bij I_F = 10 mA.



Figuur 18/8.3-28: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI3151 en OPI3251.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie:
  OPI3151: 1,5 kV
  OPI3251: 2,5 kV
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-28)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-45
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-46
- UL goedgekeurd

Input-to-Output Isolation Voltage OPI3151	± 1500 VDC
OPI3251	± 2500 VDC
Storage Temperature Range	− 55 °C to + 150 °C
Operating Temperature Range	− 55 °C to + 100 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)[2]	240 °C
Input Diode	
Forward DC Current	60 mA
Peak Forward Current (1 μs pulse width, 330 pps)	3 A
Reverse DC Voltage	3 V
Power Dissipation	100 mW
Output Transistor	
Collector-Emitter Voltage	30 V
Collector-Base Voltage	30V
Emitter-Collector Voltage	5 V
Power Dissipation	150 mW

Tabel 18/8.3-45: Maximaal toegelaten waarden.

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.5	V	I_F = 10 mA
I_R	Reverse Current			100	μA	V_R = 3 V
Output Photodarlington						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	30			V	I_C = 100 μA, I_B = 0
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	30			V	I_C = 100 μA, I_E = 0
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	5			V	I_E = 100 μA, I_B = 0
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current			100	nA	V_{CE} = 10 V, I_B = 0
Coupled						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio	300			%	I_F = 10 mA, V_{CE} = 1 V
$V_{CE(SAT)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage			1.0	V	I_F = 50 mA, I_C = 50 mA, I_B = 0
t_r	Output Rise Time		3		μs	V_{CC} = 10 V, I_C = 10 mA
t_f	Output Fall Time		25		μs	R_L = 100Ω

Tabel 18/8.3-46: Elektrische eigenschappen van de OPI3151 en OPI3251.

8.3 LED → darlington

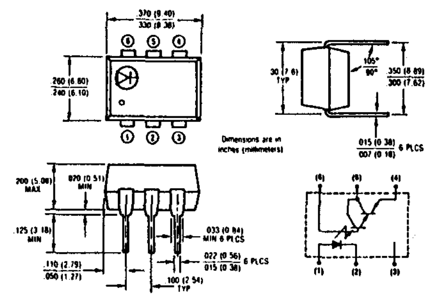
OPI3152, OPI3252

1,5 of 2,5 kV, I_C/I_F = 300 % min.

De optisch gekoppelde isolatoren OPI3152 en OPI3252 bestaan uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium foto-darlington met externe basisaansluiting. De isolatoren zijn identiek op de isolatiespanning na en bevinden zich in standaard 6-pens plastic DIL-behuizingen. Bij deze isolatoren is V_{ce} = 5 V bij I_F = 10 mA.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie:
  OPI3152: 1,5 kV
  OPI3252: 2,5 kV
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-29)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-47
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-48
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.3-29: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI3152/OPI3252.

Input-to-Output Isolation Voltage OPI3152	± 1500 VDC
OPI3252	± 2500 VDC
Storage Temperature Range	– 55 °C to + 150 °C
Operating Temperature Range	– 55 °C to + 100 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)[2]	240 °C
Input Diode	
Forward DC Current	60 mA
Peak Forward Current (1 μs pulse width, 330 pps)	3 A
Reverse DC Voltage	3 V
Power Dissipation	100 mW[3]
Output Transistor	
Collector-Emitter Voltage	30 V
Collector-Base Voltage	30V
Emitter-Collector Voltage	5 V
Power Dissipation	150 mW

Tabel 18/8.3-47: Maximaal toegelaten waarden.

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.5	V	I_F = 10 mA
I_R	Reverse Current			100	μA	V_R = 3 V
Output Photodarlington						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	55			V	I_C = 100 μA, I_B = 0
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	55			V	I_C = 100 μA, I_E = 0
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	5			V	I_E = 100 μA, I_B = 0
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current			100	nA	V_{CE} = 10 V, I_B = 0
Coupled						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio	300			%	I_F = 10 mA, V_{CE} = 5 V
$V_{CE(SAT)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage			1.0	V	I_F = 50 mA, I_C = 50 mA , I_B ≈ 0
t_r	Output Rise Time		3		μs	V_{CC} = 10 V, I_C = 10 mA
t_f	Output Fall Time		25		μs	R_L = 100Ω

Tabel 18/8.3-48: Elektrische eigenschappen van de OPI3152 en OPI3252.

8.3 LED → darlington

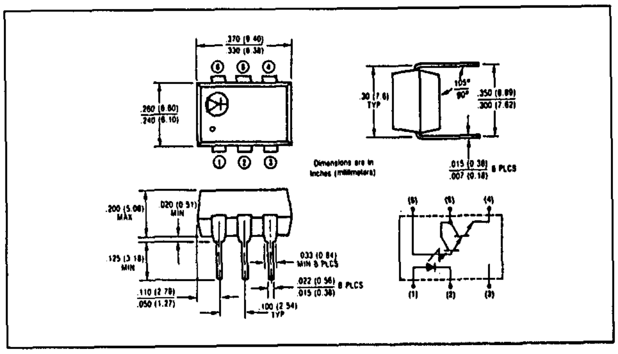
OPI3153, OPI3253

1,5 of 2,5 kV, I_C/I_F = 500 % min.

De optisch gekoppelde isolatoren OPI3153 en OPI3253 hebben elk een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium foto-darlington met externe basisaansluiting. De isolatoren hebben verschillende isolatiespanningen en bevinden zich in standaard 6-pens plastic DIL-behuizingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie:
  OPI3153: 1,5 kV
  OPI3253: 2,5 kV
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-30)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-49
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-50
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.3-30: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI3153 en OPI3253.

Input-to-Output Isolation Voltage OPI3153	± 1500 VDC
OPI3253	± 2500 VDC
Storage Temperature Range	− 55 °C to + 150 °C
Operating Temperature Range	− 55 °C to + 100 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)(2)	240 °C
Input Diode	
Forward DC Current	60 mA
Peak Forward Current (1 μs pulse width, 330 pps)	3 A
Reverse DC Voltage	3 V
Power Dissipation	100 mW(3)
Output Transistor	
Collector-Emitter Voltage	30 V
Collector-Base Voltage	30V
Emitter-Collector Voltage	5 V
Power Dissipation	150 mW

Tabel 18/8.3-49: Maximaal toegelaten waarden.

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.5	V	I_F = 10 mA
I_R	Reverse Current			100	μA	V_R = 3 V
Output Photosensor						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	30			V	I_C = 1 mA, I_B = 0
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	30			V	I_C = 100 μA, I_E = 0
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	5			V	I_E = 100 μA, I_B = 0
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current			100	nA	V_{CE} = 10 V, I_B = 0
Coupled						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio	500			%	I_F = 1 mA, V_{CE} = 5 V
$V_{CE(SAT)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage			1.0	V	I_F = 1 mA, I_C = 1 mA, I_B = 0
t_r t_f	Output Rise Time Output Fall Time		3 25		μs μs	V_{CC} = 10 V, I_C = 10 mA R_L = 100Ω

Tabel 18/8.3-50: Elektrische eigenschappen van de OPI3153 en OPI3253.

8.3 LED → darlington

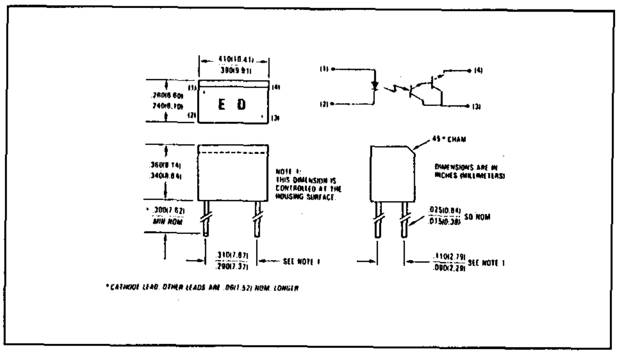
OPI7320, OPI7340

6 kV, I_C/I_F = 200 %, 400 % min.

De OPI7320 en OPI7340 zijn optisch gekoppelde isolatoren met een infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington zonder externe basisaansluiting in een speciale zwarte plastic behuizing, waarbij de afstanden tussen de pennen overeenkomen met die van standaard DIL-behuizingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 6000 Vdc
- speciale plastic behuizing (figuur 18/8.3-31)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-51
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-52
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.3-31: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI7320 en OPI7340.

Parameter	Value
Input-to-Output Isolation Voltage	± 6kVDC(1)(4)
Operating and Storage Temperature Range	-40°C to +85°C
Lead Soldering Temperature [1/16 inch (1.6mm) from case for 5 sec. with soldering iron]	260°C(2)
Input Diode	
Forward DC Current	50mA
Peak Forward Current (1 µs pulse width, 300 pps)	3.0A
Reverse Voltage	2.0V
Power Dissipation	100mW(3)
Output Photodarlington	
Collector-Emitter Voltage	15.0V
Emitter-Collector Voltage	5.0V
Power Dissipation	100mW(3)

Notes:
(1) Measured with input and output leads shorted.
(2) RMA flux is recommended. Duration can be extended to 10 sec. max. when flow soldering. Max. 20 grams force may be applied to leads when flow soldering.
(3) Derate linearly 1.33mW/°C above 25°C.
(4) UL recognition is for 3500 VAC, 1 minute only.

Tabel 18/8.3-51: Maximaal toegelaten waarden.

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.70	V	I_F = 10.0mA
I_R	Reverse Current			100	µA	V_R = 2.0V
Output Photodarlington						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	15			V	I_C = 1.00mA, I_F = 0
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	5.0			V	I_E = 100µA, I_F = 0
I_{CEO}	Collector Dark Current			100	nA	V_{CE} = 10.0V, I_F = 0
Coupled						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio OPI7320	200			%	I_F = 5.0mA, V_{CE} = 5.0V
	OPI7340	400			%	I_F = 5.0mA, V_{CE} = 5.0V
V_{CE}	Collector-Emitter Saturation Voltage			1.00	V	I_F = 5.0mA, I_C = 2.0mA
V_{ISO}	Isolation Voltage	6			kVDC	(See Note 1)
t_{on}	Turn-On Time		150		µs	V_{CE}=10.0V, I_C=10.0mA, R_L = 100Ω
t_{off}	Turn-Off Time		125		µs	V_{CE}=10.0V, I_C=10.0mA, R_L = 100Ω
C_{IO}	Capacitance Input-to-Output		0.20		pf	V_{IO} = 0, f = 1MHz(1)

Tabel 18/8.3-52: Elektrische eigenschappen van de OPI7320 en OPI7340.

8.3 LED → Darlington

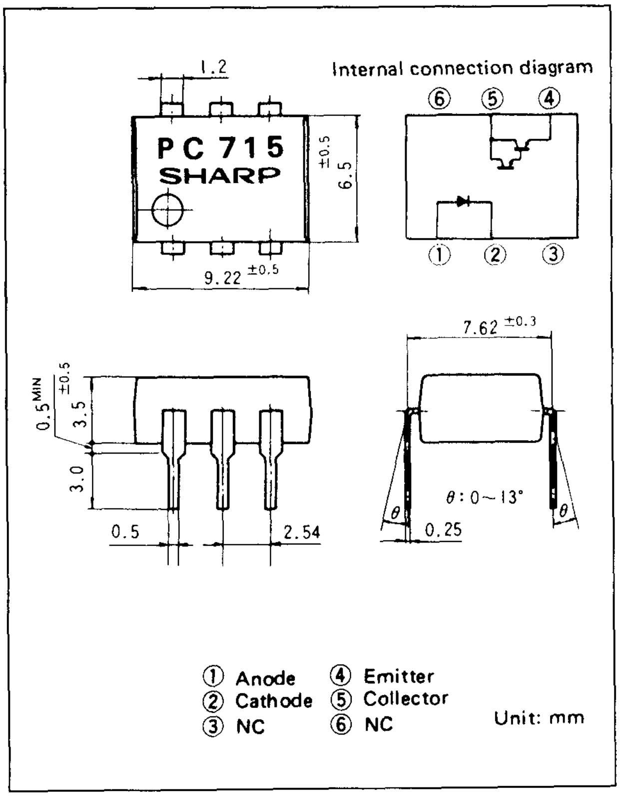
PC715

5000 Vac, I_C/I_F = 600 % min.

De PC715 is een zeer gevoelige optisch gekoppelde isolator, bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington zonder externe basis-aansluiting. De V_{CEO} van de darlington is maximaal 35 V, terwijl de stroom-overdrachtsverhouding minimaal 600 % is. De isolator heeft een 6-pens plastic DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Sharp
- isolatie: 5000 Vac
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-32)
- stroomoverdracht (CTR): 600 % (min.), 1600 % (typisch)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-53
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-54
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.3-32: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC715.

Ratings		Symbol	Value	Unit
Input	Forward current	I_F	50	mA
	*1 Peak forward current	I_{FM}	1	A
	Reverse voltage	V_R	6	V
	Power dissipation	P	70	mW
Output	Collector-emitter voltage	V_{CEO}	35	V
	Emitter-collector voltage	V_{ECO}	6	V
	Collector current	I_C	80	mA
	Collector power dissipation	P_C	150	mW
Total power dissipation		P_{tot}	170	mW
*2 Isolation voltage		V_{iso}	5,000	V
Operating temperature		T_{opr}	−25~+100	℃
Storage temperature		T_{stg}	−40~+125	℃
*3 Soldering temperature		T_{sol}	260	℃

Tabel 18/8.3-53: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → Darlington

Electro-optical Characteristics (Ta=25℃)

Characteristic		Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit	Conditions
Input	Forward voltage	V_F	—	1.2	1.4	V	I_F=10mA
	Peak forward voltage	V_{FM}	—	—	3.0	V	I_{FM}=0.5A
	Reverse current	I_R	—	—	100	μA	V_R=3 V
	Terminal capacitance	Ct	—	50	—	pF	V=0, f=1 kHz
Output	Collector dark current	I_{CEO}	—	—	1×10^{-6}	A	V_{CE}=10V, I_F=0
Transfer characteristics	Collector current	I_C	6	16	—	mA	I_F=1mA, V_{CE}=2V
	Cut-off frequency	f_c	—	6	—	kHz	at -3dB, R_L=100Ω V_{CE}=2 V, I_C=2 mA
	Response time (delay)	t_d	—	10	—	μs	I_C=10mA V_{CE}=2V R_L=100Ω
	Response time (rise)	t_r	—	60	—	μs	
	Response time (fall)	t_f	—	53	—	μs	
	Isolation resistance	R_{ISO}	5×10^{10}	10^{11}	—	Ω	RH=40~60%, DC500V
	Floating capacitance	Cf	—	0.6	1.0	pF	V=0, f=1MHz
	Current transfer ratio	CTR	600	1600	—	%	I_F=1mA, V_{CE}=2V
	Collector-emitter saturation voltage	$V_{CE(sat)}$	—	—	1.0	V	I_F=20mA, I_C=5mA

Tabel 18/8.3-54: Elektrische eigenschappen van de PC715.

PC716

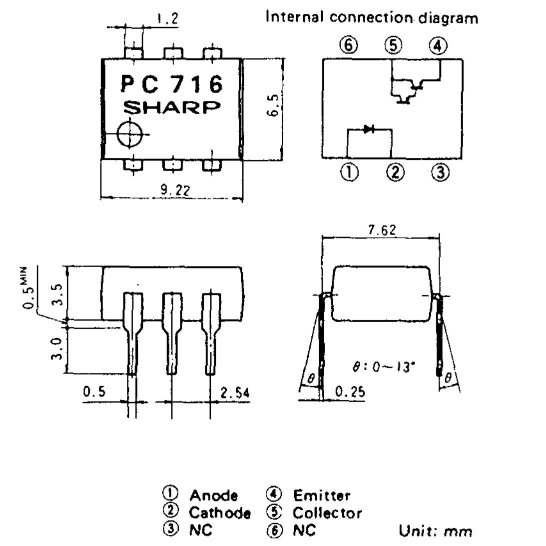
5000 Vac, Ic/IF = 1000 % min.

De PC716 is een optisch gekoppelde isolator in 6-pens DIL-behuizing, bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington zonder externe basisaansluiting.

De stroomoverdrachtsverhouding is minimaal 1000 % en maximaal 15000 %. De isolator is zeer geschikt voor interfaces van industriële en medische apparatuur.

Technische gegevens

- fabrikant: Sharp
- isolatie: 5000 Vac
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-33)
- stroomoverdracht (CTR): 6000 % typisch
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-55
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-56
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.3-33: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC716.

8.3 LED → Darlington

Ratings		Symbol	Value	Unit
Input	Forward current	I_F	50	mA
	*1 Peak forward current	I_{FM}	1	A
	Reverse voltage	V_R	6	V
	Power dissipation	P	70	mW
Output	Collector-emitter voltage	V_{CEO}	35	V
	Emitter-collector voltage	V_{ECO}	6	V
	Collector current	I_C	200	mA
	Collector power dissipation	P_C	300	mW
Total power dissipation		P_{tot}	350	mW
*2 Isolation voltage		V_{iso}	5,000	V
Operating temperature		T_{opr}	−25∼+100	℃
Storage temperature		T_{stg}	−40∼+125	℃
*3 Soldering temperature		T_{sol}	260	℃

Tabel 18/8.3-55: Maximaal toegelaten waarden.

Electro-optical characteristics (Ta=25℃)

Characteristic		Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit	Conditions
Input	Forward voltage	V_F	—	1.2	1.4	V	I_F=10mA
	Peak forward voltage	V_{FM}	—	—	3.0	V	I_{FM}=0.5A
	Reverse current	I_R	—	—	100	μA	V_R=3V
	Terminal capacitance	C_t	—	30	—	pF	V=0, f=1kHz
Output	Collector dark current	I_{CEO}	—	—	10^{-6}	A	V_{CE}=10V, I_F=0
Transfer characteristics	Collector current	I_C	10	60	150	mA	I_F=1mA, V_{CE}=2V
	Cut-off frequency	f_c	—	3	—	kHz	V_{CE}=2V, I_C=10mA at −3dB, R_L=10Ω
	Response time (delay)	t_d		18		μs	V_{CE}=2V
	Response time (rise)	t_r	—	130	—	μs	I_C=20mA
	Response time (fall)	t_f	—	60	—	μs	R_L=100Ω
	Isolation resistance	R_{ISO}	5×10^{10}	10^{11}	—	Ω	RH=40∼60%, DC500V
	Floating capacitance	C_f	—	0.6	1.0	pF	V=0, f=1MHz
	Current transfer ratio	CTR	1,000	6,000	1,5000	%	I_F=1mA, V_{CE}=2V
	Collector-emitter saturation voltage	$V_{CE(sat)}$	—	—	1.2	V	I_F=20mA, I_C=10mA

Tabel 18/8.3-56: Elektrische eigenschappen van de PC716.

8.2 LED → Darlington

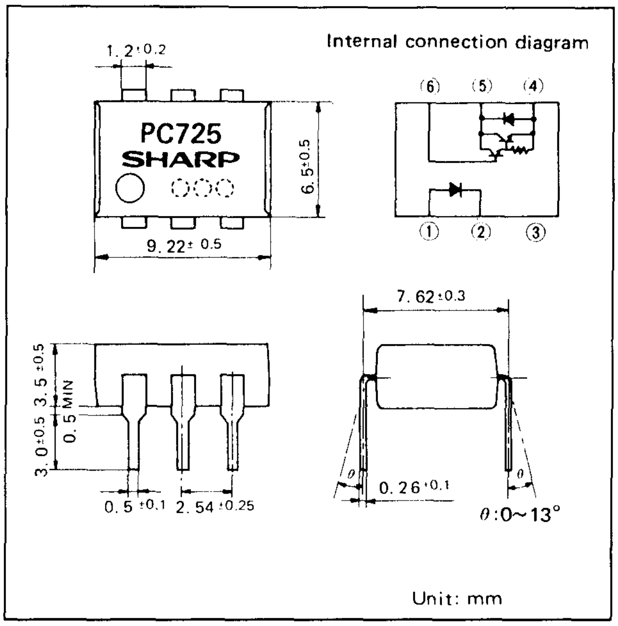
PC725

5 kV, I_C/I_F = 1000 % min.

De PC725 is een optisch gekoppelde isolator, bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington met basisaansluiting. De PC725 kan worden gebruikt als relais voor gelijk- en wisselspanningen tot 100 V.

Technische gegevens

- fabrikant: Sharp
- isolatie: 5000 Vac
- darlington: BV_{CEO} = 300 V
- stroomoverdracht (CTR): 1000 % min.
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-34)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-57
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-58



Figuur 18/8.3-34: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC725.

Ratings		Symbol	Value	Unit
Input	Forward current	I_F	50	mA
	*1 Peak forward current	I_{FM}	1	A
	Reverse voltage	V_R	6	V
	Power dissipation	P	70	mW
Output	Collector-emitter voltage	V_{CEO}	300	V
	*2 Emitter-base voltage	V_{CBO}	300	V
	*2 Emitter-base voltage	V_{EBO}	6	V
	Collector current (Forward)	I_C	150	mA
	Collector current (Reverse)	I_C	10	mA
	Collector power dissipation	P_C	300	mW
Total power dissipation		P_{tot}	350	mW
*3 Isolation voltage		V_{iso}	5,000	Vrms
Operating temperature		T_{opr}	−25 ~ +100	°C
Storage temperature		T_{stg}	−40 ~ +125	°C
*4 Soldering temperature		T_{sol}	260	°C

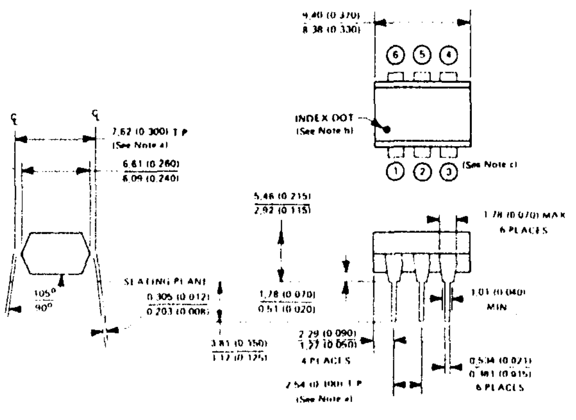
Tabel 18/8.3-57: Maximaal toegelaten waarden.

8.3 LED → Darlington

Electro-optical Characteristics (Ta = 25°C)

	Characteristics	Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit	Conditions
Input	Forward voltage	V_F	–	1.2	1.4	V	I_F=10mA
	Peak forward voltage	V_{FM}	–	–	3	V	I_{FM}=0.5A
	Reverse current	I_R	–	–	100	μA	V_R=3V
	Terminal capacitance	C_t	–	30	80	pF	V=0, f=1kHz
Output	Collector dark current	I_{CEO}	–	–	1000	nA	V_{CE}=200V, I_F=0
	Collector-emitter breakdown voltage	BV_{CEO}	300	–	–	V	I_C=0.1mA, I_F=0
	*2 Collector-base breakdown voltage	BV_{CBO}	300	–	–	V	I_C=0.1mA, I_F=0
	*2 Emitter-base breakdown voltage	BV_{EBO}	6	–	–	V	I_E=10μA, I_F=0
Transfer Characteristics	Collector current	I_C	10	40	150	mA	I_F=1mA, V_{CE}=2V
	Collector-emitter saturation voltage	$V_{CE(sat)}$	–	–	1.2	V	I_F=20mA, I_C=100mA
	Isolation resistance	R_{ISO}	$5x10^{10}$	10^{11}	–	Ω	DC500V, 40~60%RH
	Floating capacitance	C_f	–	0.6	1.0	pF	V=0, f=1MHz
	Cut-off frequency	f_c	1	7	–	kHz	V_{CE}=2V, I_C=20mA −3dB, R_L=100Ω
	Response time (rise)	t_r	–	100	300	μs	V_{CE}=2V, I_C=20mA R_L=100Ω
	Response time (fall)	t_f	–	20	100	μs	
	Current transfer ratio	CTR	1000	4000	15000	%	I_F=1mA, V_{CE}=2V

Tabel 18/8.3-58: Elektrische eigenschappen van de PC725.



Terminal connections:
1. Anode
2. Cathode
3. No internal connection

(1–3: Infrared-emitting diode)

4. Emitter
5. Collector
6. TIL113 base
   TIL119A no internal connection

(4–6: Photo-transistor)

Figuur 18/8.3-35: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de TIL113 en TIL119A.

TIL113, TIL119A

1,5 kV, Ic/IF = 300 % min.

De TIL113 en TIL119A zijn optisch gekoppelde isolatoren, opgebouwd uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington.

Bij de TIL113 is de basisaansluiting naar buiten uitgevoerd, bij de TIL119A niet. Deze opto-couplers kunnen bijvoorbeeld worden toegepast in plaats van pulstransformatoren en voor het triggeren van thyristoren en triac's.

8.2 LED → Darlington

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 1500 Vdc
- stroomoverdracht (CTR): 300 % min.
- TIL113: externe basisaansluiting
  TIL119A: zonder externe basisaansluiting
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-35)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-59
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-60

Input-to-Output Voltage	±1.5 kV
Collector-Base Voltage (TIL113)	30 V
Collector-Emitter Voltage (See Note 1)	30 V
Emitter-Collector Voltage	7 V
Emitter-Base Voltage (TIL113)	7 V
Input-Diode Reverse Voltage	3 V
Input-Diode Continuous Forward Current at (or below) 25°C Free-Air Temperature (See Note 2)	100 mA
Continuous Power Dissipation at (or below) 25°C Free-Air Temperature:	
Infrared-Emitting Diode (See Note 3)	150 mW
Phototransistor (See Note 4)	150 mW
Total (Infrared-Emitting Diode plus Phototransistor, See Note 5)	250 mW
Storage Temperature Range	−55°C to 150°C
Lead Temperature 1,6 mm (1/16 Inch) from Case for 10 Seconds	260°C

Tabel 18/8.3-59: Maximaal toegelaten waarden.

PARAMETER		TEST CONDITIONS†	TIL113			TIL119A			UNIT
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	I_C = 10 μA, I_E = 0, I_F = 0	30						V
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	I_C = 1 mA, I_B = 0, I_F = 0	30			30			V
$V_{(BR)EBO}$	Emitter-Base Breakdown Voltage	I_E = 10 μA, I_C = 0, I_F = 0	7						V
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	I_E = 10 μA, I_F = 0				7			V
$I_{C(on)}$	On-State Collector Current	V_{CE} = 1 V, I_B = 0, I_F = 10 mA	30	100					mA
		V_{CE} = 1 V, I_F = 10 mA				30	160		
$I_{C(off)}$	Off-State Collector Current	V_{CE} = 10 V, I_B = 0, I_F = 0			100			100	nA
h_{FE}	Transistor Static Forward Current Transfer Ratio	V_{CE} = 1 V, I_C = 10 mA, I_F = 0		15,000					
V_F	Input Diode Static Forward Voltage	I_F = 10 mA			1.5			1.5	V
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage	I_C = 125 mA, I_B = 0, I_F = 50 mA			1.2				V
		I_C = 30 mA, I_F = 10 mA						1	
r_{IO}	Input-to-Output Internal Resistance	$V_{in\text{-}out}$ = ±1.5 kV, See Note 6	10^{11}			10^{11}			Ω
C_{io}	Input-to-Output Capacitance	$V_{in\text{-}out}$ = 0, f = 1 MHz, See Note 6		1	1.3		1	1.3	pF
t_r	Rise Time	V_{CC} = 15 V, $I_{C(on)}$ = 125 mA,		300					μs
t_f	Fall Time	R_L = 100 Ω, See Figure 1		300					
t_r	Rise Time	V_{CC} = 10 V, $I_{C(on)}$ = 2.5 mA,					300		μs
t_f	Fall Time	R_L = 100 Ω, See Figure 1					300		

Tabel 18/8.3-60: Elektrische eigenschappen van de TIL113/TIL119A.

8.3 LED → Darlington

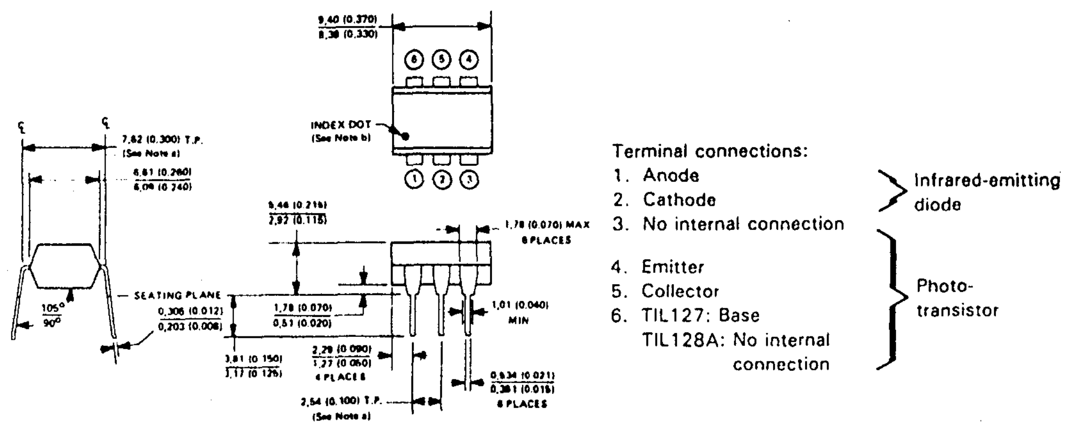
TIL127, TIL128A

5 kV, I_C/I_F = 300 % min.

De TIL127 en TIL128A zijn optisch gekoppelde isolatoren met een zeer hoge isolatiespanning, opgebouwd uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington. De TIL127 heeft een externe basisaansluiting, de TIL128A niet. Deze opto-couplers zijn zeer bruikbaar voor het triggeren van thyristoren en triac's en als vervanging van pulstransformatoren.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 5000 Vdc
- stroomoverdracht (CTR): 300 % min.
- TIL127: externe basisaansluiting
  TIL128A: geen externe basisaansluiting
- behuizing: 6-pens plastic DIL
  (figuur 18/8.3-36)
- maximaal toegelaten waarden:
  tabel 18/8.3-61
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-62



Figuur 18/8.3-36: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de TIL127/TIL128A.

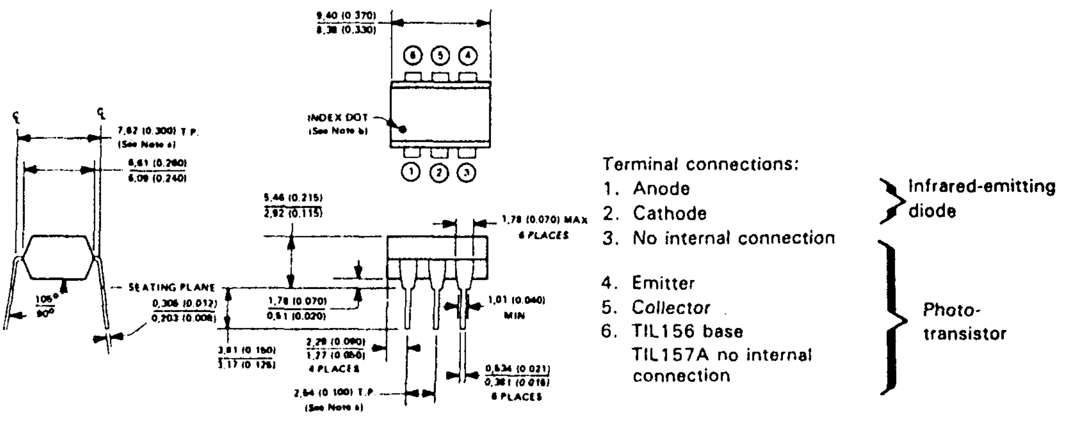
Input-to-Output Voltage	±5 kV
Collector-Base Voltage (TIL127)	30 V
Collector-Emitter Voltage (See Note 1)	30 V
Emitter-Collector Voltage	7 V
Emitter-Base Voltage (TIL127)	7 V
Input-Diode Reverse Voltage	3 V
Input-Diode Continuous Forward Current	100 mA
Continuous Power Dissipation at (or below) 25°C Free-Air Temperature:	
Infrared-Emitting Diode (See Note 2)	150 mW
Phototransistor (See Note 3)	150 mW
Total (Infrared-Emitting Diode plus Phototransistor, See Note 4)	250 mW
Storage Temperature Range	−55°C to 150°C
Lead Temperature 1,6 mm (1/16 Inch) from Case for 10 Seconds	260°C

Tabel 18/8.3-61: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → Darlington

PARAMETER		TEST CONDITIONS†	TIL127 MIN	TIL127 TYP	TIL127 MAX	TIL128A MIN	TIL128A TYP	TIL128A MAX	UNIT
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	$I_C = 10\ \mu A$, $I_E = 0$, $I_F = 0$	30						V
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	$I_C = 1$ mA, $I_B = 0$, $I_F = 0$	30			30			V
$V_{(BR)EBO}$	Emitter-Base Breakdown Voltage	$I_E = 10\ \mu A$, $I_C = 0$, $I_F = 0$	7						V
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	$I_E = 10\ \mu A$, $I_F = 0$				7			V
I_R	Input Diode Static Reverse Current	$V_R = 3$ V			10			10	µA
$I_{C(on)}$	On-State Collector Current	$V_{CE} = 1$ V, $I_B = 0$, $I_F = 10$ mA	30	100					mA
		$V_{CE} = 1$ V, $I_F = 10$ mA				30	160		
$I_{C(off)}$	Off-State Collector Current	$V_{CE} = 10$ V, $I_B = 0$, $I_F = 0$			100			100	nA
h_{FE}	Transistor Static Forward Current Transfer Ratio	$V_{CE} = 1$ V, I_C 10 mA, $I_F = 0$	15 000						
V_F	Input Diode Static Forward Voltage	$I_F = 10$ mA			1.5			1.5	V
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage	I_C 125 mA, $I_B = 0$, $I_F = 50$ mA			1.2				V
		$I_C = 30$ mA, $I_F = 10$ mA						1	
r_{IO}	Input-to-Output Internal Resistance	$V_{in\text{-}out} = 500$ V, See Note 5	10^{11}			10^{11}			Ω
C_{io}	Input-to-Output Capacitance	$V_{in\text{-}out} = 0$, f = 1 MHz, See Note 5		1	1.3		1	1.3	pF
t_r	Rise Time	$V_{CC} = 15$ V, $I_{C(on)} = 125$ mA,		300					µs
t_f	Fall Time	$R_L = 100\ \Omega$, See Figure 1		300					
t_r	Rise Time	$V_{CC} = 10$ V, $I_{C(on)} = 2.5$ mA,					300		µs
t_f	Fall Time	$R_L = 100\ \Omega$, See Figure 1					300		

Tabel 18/8.3-62: Elektrische eigenschappen van de TIL127 en TIL128A.



Figuur 18/8.3-37: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de TIL156/TIL157A.

TIL156, TIL157A

2,5 kV, I_C/I_F = 300 % min.

De TIL156 en TIL157A zijn optisch gekoppelde isolatoren met een hoge isolatiespanning, opgebouwd uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington. De TIL156 heeft een naar buiten uitgevoerde basisaansluiting, de TIL157A niet.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 2500 Veff (3535 Vpiek)
- stroomoverdracht (CTR): 300 % min.

8.3 LED → Darlington

Input-to-Output RMS Voltage (See Note 1)	2500 V
Collector-Base Voltage (TIL156)	30 V
Collector-Emitter Voltage (See Note 2)	30 V
Emitter-Collector Voltage	7 V
Emitter-Base Voltage (TIL156)	7 V
Input-Diode Reverse Voltage	3 V
Input-Diode Continuous Forward Current at (or below) 25°C Free-Air Temperature (See Note 3)	100 mA
Continuous Phototransistor Power Dissipation at (or below) 25°C Free-Air Temperature (See Note 4)	150 mW
Storage Temperature Range	−55°C to 150°C
Lead Temperature 1,6 mm (1/16 inch) from Case for 10 Seconds	260°C

Tabel 18/8.3-63: Maximaal toegelaten waarden.

PARAMETER		TEST CONDITIONS†	TIL156			TIL157A			UNIT
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	$I_C = 10\ \mu A$, $I_E = 0$, $I_F = 0$	30						V
$V_{(BR)CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	$I_C = 1\ mA$, $I_B = 0$, $I_F = 0$	30			30			V
$V_{(BR)EBO}$	Emitter-Base Breakdown Voltage	$I_E = 10\ \mu A$, $I_C = 0$, $I_F = 0$	7						V
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-Collector Breakdown Voltage	$I_E = 10\ \mu A$, $I_F = 0$				7			V
I_R	Input Diode Static Reverse Current	$V_R = 3\ V$			10			10	μA
$I_{C(on)}$	On-State Collector Current	$V_{CE} = 1\ V$, $I_B = 0$, $I_F = 10\ mA$	30	100					mA
		$V_{CE} = 1\ V$, $I_F = 10\ mA$				30	160		
$I_{C(off)}$	Off-State Collector Current	$V_{CE} = 10\ V$, $I_B = 0$, $I_F = 0$			100			100	nA
h_{FE}	Transistor Static Forward Current Transfer Ratio	$V_{CE} = 1\ V$, $I_C = 10\ mA$, $I_F = 0$		15 000					
V_F	Input Diode Static Forward Voltage	$I_F = 10\ mA$			1.5			1.5	V
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_C = 125\ mA$, $I_B = 0$, $I_F = 50\ mA$			1.2				V
		$I_C = 30\ mA$, $I_F = 10\ mA$						1	
r_{IO}	Input-to-Output Internal Resistance	$V_{in\text{-}out} = 500\ V$, See Note 5	10^{11}			10^{11}			Ω
C_{io}	Input-to-Output Capacitance	$V_{in\text{-}out} = 0$, $f = 1\ MHz$, See Note 5		1	1.3		1	1.3	pF
t_r	Rise Time	$V_{CC} = 15\ V$, $I_{C(on)} = 125\ mA$,		300					μs
t_f	Fall Time	$R_L = 100\ \Omega$, See Figure 1		300					
t_r	Rise Time	$V_{CC} = 10\ V$, $I_{C(on)} = 2.5\ mA$,					300		μs
t_f	Fall Time	$R_L = 100\ \Omega$, See Figure 1					300		

Tabel 18/8.3-64: Elektrische eigenschappen van de TIL156 en TIL157A.

- TIL156: externe basisaansluiting
  TIL157A: geen externe basisaansluiting
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-37)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-63
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-64
- UL goedgekeurd

TIL189, TIL190

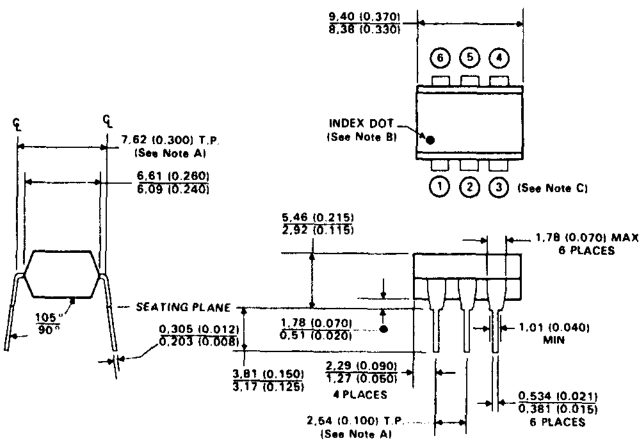
2,5 kV, I_C/I_F = 500 - 1500 %

De TIL189 en TIL190 zijn optisch gekoppelde isolatoren met een hoge isolatiespanning, bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode en een NPN silicium fotodarlington. Van de TIL189 is de basisaansluiting naar buiten uitgevoerd en van de TIL190 niet. Beide isolatoren zijn verkrijgbaar met vier geselecteerde CTR's.

8.2 LED → Darlington

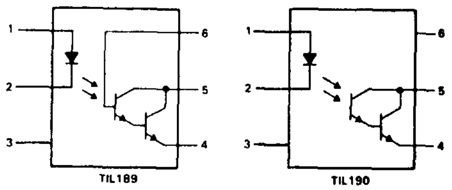
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 2500 Veff (3535 Vpiek)
- stroomoverdracht (CTR) bij IF = 2 mA: 500 - 1500 %
- TIL189: externe basisaansluiting
  TIL190: geen externe basisaansluiting
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-38)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.3-65
- bedrijfscondities: tabel 18/8.3-66
- UL goedgekeurd



1. Anode
2. Cathode
3. No internal connection
4. Emitter
5. Collector
6. TIL189: Base
   TIL190: No internal connection

(1, 2: Infrared-emitting diode; 4, 5, 6: Phototransistor)



Figuur 18/8.3-38: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de TIL189 en TIL190.

Input-to-output voltage	±3.535 kV peak or dc (±2.5 kV rms)
Collector-base voltage (TIL189)	100 V
Collector-emitter voltage (see Note 1)	55 V
Emitter-collector voltage	7 V
Emitter-base voltage (TIL189)	14 V
Input diode reverse voltage	3 V
Input diode continuous forward current at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 2)	100 mA
Continuous power dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature:	
Infrared-emitting diode (see Note 3)	150 mW
Phototransistor (see Note 3)	150 mW
Total, infrared-emitting diode plus phototransistor (see Note 4)	250 mW
Storage temperature range	−55 °C to 150 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16-inch) from case for 10 seconds	260 °C

Tabel 18/8.3-65: Maximaal toegelaten waarden.

8.3 LED → Darlington

PARAMETER		TEST CONDITIONS	TIL189 MIN	TIL189 TYP	TIL189 MAX	TIL190 MIN	TIL190 TYP	TIL190 MAX	UNIT
$V_{(BR)CBO}$	Collector-base breakdown voltage	I_C = 10 µA, I_E = 0, I_F = 0	100						V
$V_{(BR)CEO}$	Collector-emitter breakdown voltage	I_C = 1 mA, I_B = 0, I_F = 0	55			55			V
$V_{(BR)EBO}$	Emitter-base breakdown voltage	I_E = 10 µA, I_C = 0, I_F = 0	14						V
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-collector breakdown voltage	I_E = 100 µA, I_F = 0				7			V
I_R	Input diode static reverse current	V_R = 3 V			10			10	µA
$I_{C(on)}$ On-state collector current	Photo-transistor operation: TIL189-1, TIL190-1	V_{CE} = 1 V, I_F = 2 mA, I_B = 0	5			5			mA
	Photo-transistor operation: TIL189-2, TIL190-2		10			10			mA
	Photo-transistor operation: TIL189-3, TIL190-3		20			20			mA
	Photo-transistor operation: TIL189-4, TIL190-4		30			30			mA
	Photo-transistor operation	V_{CE} = 1 V, I_F = 10 mA, I_B = 0	50			50			mA
	Photodiode operation	V_{CB} = 1 V, I_F = 10 mA, I_E = 0	5	15					µA
$I_{C(off)}$	Off-state collector current	V_{CE} = 10 V, I_F = 0, I_B = 0		1	100		1	100	nA
h_{FE}	Transistor static forward current transfer ratio	V_{CE} = 1 V, I_C = 10 mA, I_F = 0		25000					
V_F	Input diode static forward voltage	I_F = 10 mA		1.2	1.5		1.2	1.5	V
$V_{CE(sat)}$	Collector-emitter saturation voltage	I_C = 50 mA, I_F = 10 mA, I_B = 0		0.87	1		0.87	1	V
r_{IO}	Input-to-output internal resistance	V_{in-out} = ±500 V, See Note 5	10^{11}			10^{11}			Ω
C_{io}	Input-to-output capacitance	V_{in-out} = 0, f = 1 mHz, See Note 5		1	1.3		1	1.3	pF
t_r	Rise time	V_{CC} = 10 V, $I_{C(on)}$ = 10 mA, R_L = 100 Ω, see Figure 1		100			100		µs
t_f	Fall time			100			100		µs

Tabel 18/8.3-66: Elektrische eigenschappen van de TIL189 en TIL190.

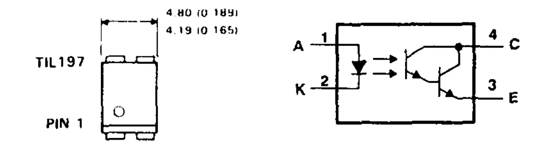
TIL197, TIL198, TIL199

single, dual, quad, 2,5 kVac,
I_C/I_F = 500 - 1500 % min.

De TIL197, TIL198 en TIL199 zijn een enkel-, twee- en vierkanaals optisch gekoppelde isolatoren. Per kanaal hebben deze isolatoren een GaAs infrarood emitterende diode en een silicium foto-darlington zonder externe basisaansluiting. Ze zijn leverbaar in drie CTR-klassen.

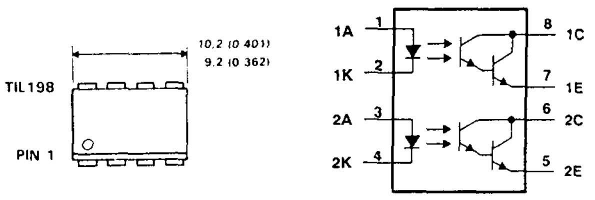
Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 2500 Veff (3535 Vpiek)
- 3 CTR-klassen: 500, 1000 en 1500 % min. (zie ook tabel 18/8.3-68)
- behuizingen:
  TIL197(A,B): 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-39)
  TIL198(A,B): 8-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-40)
  TIL199(A,B): 16-pens plastic DIL (figuur 18/8.3-41)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.2-67
- bedrijfscondities: tabel 18/8.2-68
- UL goedgekeurd

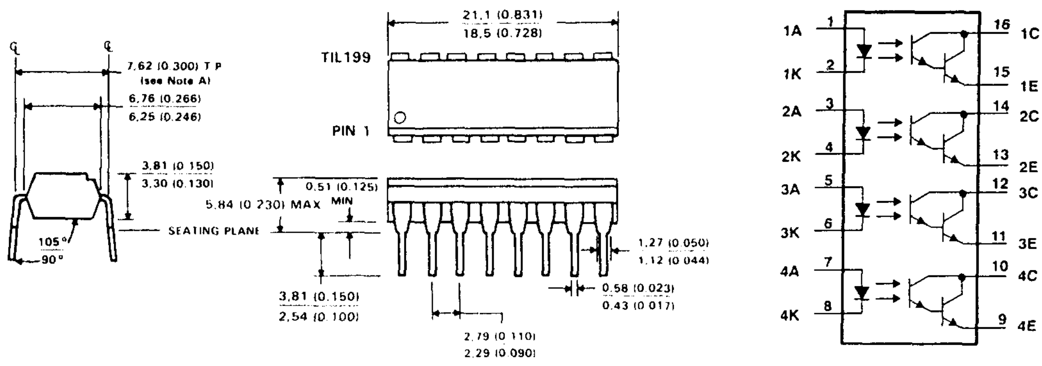


Figuur 18/8.3-39: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de éénkanaals TIL197(A,B).

8.2 LED → Darlington



Figuur 18/8.3-40: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de tweekanaals TIL198(A,B).



Figuur 18/8.3-41: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de vierkanaals TIL199(A,B).

Input-to-output voltage (see Note 1)	±3.535 kV peak or dc (±2.5 kV rms)
Collector-emitter voltage (see Note 2)	35 V
Emitter-collector voltage	7 V
Input diode reverse voltage	5 V
Input diode continuous forward current at (or below) 25°C free-air temperature (see Note 3)	50 mA
Continuous power dissipation at (or below) 25°C free-air temperature:	
Phototransistor (see Note 4)	150 mW
Input diode plus phototransistor per channel (see Note 5)	200 mW
Storage temperature range	– 55°C to 125°C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260°C

Tabel 18/8.3-67: Maximaal toegelaten waarden.

8.3 LED → Darlington

PARAMETER			TEST CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNIT
$V_{(BR)CEO}$	Collector-emitter breakdown voltage		I_C = 0.5 mA,	I_F = 0	35			V
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-collector breakdown voltage		I_C = 100 μA,	I_F = 0	7			V
I_R	Input diode static reverse current		V_R = 5 V				10	μA
$I_{C(off)}$	Off-state collector current		V_{CE} = 10 V,	I_F = 0			100	nA
CTR	Current transfer ratio	TIL197, TIL198, TIL199	I_F = 2 mA,	V_{CE} = 1 V	500%			
		TIL197A, TIL198A, TIL199A			1000%			
		TIL197B, TIL198B, TIL199B			1500%			
V_F	Input diode static forward voltage		I_F = 20 mA				1.4	V
$V_{CE(sat)}$	Collector-emitter saturation voltage		I_F = 10 mA,	I_C = 50 mA			1	V
C_{io}	Input-to-output capacitance		V_{in-out} = 0,	f = 1 MHz, See Note 6		1		pF
r_{io}	Input-to-output internal resistance		V_{in-out} = ±1 kV,	See Note 6		10^{11}		Ω
t_r	Rise time		V_{CC} = 10 V,	$I_{C(on)}$ = 10 mA,		100		μs
t_f	Fall time		R_L = 100 Ω,	See Figure 1		100		μs

Tabel 18/8.3-68: Elektrische eigenschappen van de TIL197(A,B), TIL198(A,B) en TIL199(A,B).

8.2 LED → Darlington

18/8.4

LED → thyristor/triac

4N39, 4N40

660 Vac, 200/400 Vuit

Deze optisch gekoppelde isolatoren hebben elk een gallium arsenide infrarood emitterende diode en een lichtgevoelige thyristor (SCR), gemonteerd in een standaard 6-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikanten: o.a. Isocom, Telefunken, Motorola, Harris (General Electric)
- isolatie: 660 Vac
- SCR uitgang:
  4N39: 200 V
  4N40: 400 V
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-1)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-1
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-2

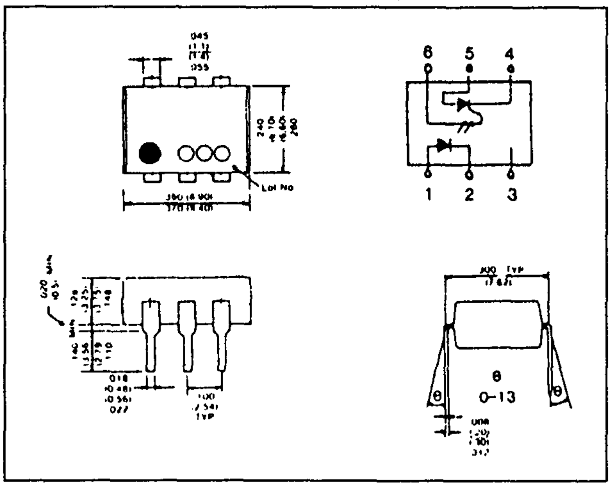
Parameter	Value
Storage Temperature	-55°C to + 150°C
Operating Temperature	-55°C to + 100°C
Normal Temperature Range (No Derating)	-55°C to + 50°C
Soldering Temperature (10 seconds)	260°C
Total Device Dissipation (-55°C to + 50°C)	450mW
Linear Derating Factor (above 50°C)	9.0mW/°C
Steady-State Isolation Voltage (Input-Output)	±660 V RMS
Input Diode	
Forward D.C. Current (-55°C to 50°C)	60mA
Reverse D.C. Voltage (-55°C to 50°C)	6 V
Peak forward current (100 µs p.w. 1% duty cycle)	1 A
Power Dissipation (-55°C to 50°C) (derate linearly 2.0 mW/°C above 50°C)	100mW
Output Photo SCR	
Off-State and Reverse Voltage (-55°C to 100°C) 4N39	200V
4N40	400V
Direct On-State Current (-55°C to 50°C)	300mA
Surge On-State Current (-55°C to 50°C) (100 µs 1% duty cycle)	10A
Output Power Dissipation (-55°C to 50°C) (derate linearly 8 mW/°C above 50°C)	400mW

Tabel 18/8.4-1: Maximaal toegelaten waarden.

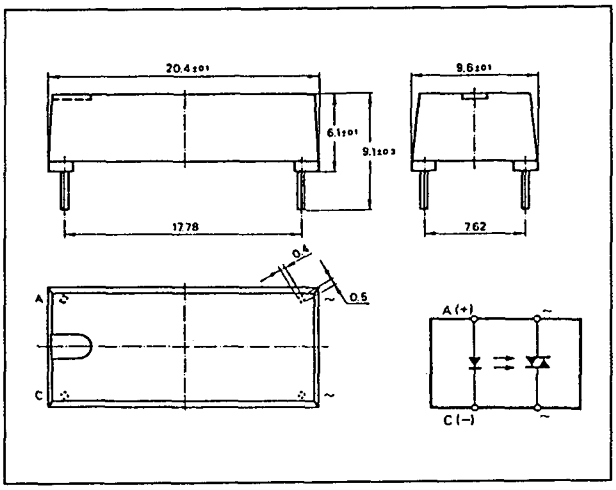
8.4 LED → thyristor/triac

	Parameter		Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)				1.5	Volt	I_F = 10 mA
	Reverse Current (I_R)				10	μA	V_R = 3.0V
Output Photo-SCR	Peak Off-State Voltage (V_{DM})	4N39	200			Volt	R_{GK} = 10K Ω, T_A = 100°C
		4N40	400			Volt	R_{GK} = 10KΩ, T_A = 100°C
	Peak Reverse Voltage (V_{RM})	4N39	200			Volt	
		4N40	400			Volt	
	On-State Voltage (V_{TM})				1.3	Volt	I_{TM} = .3 A
	Off-State Current (I_D)	4N39			50	μA	V_{DM} = 200V, T_A = 100°C R_{GK} = 10KΩ
		4N40			150	μA	V_D = 400V, T_A = 100°C R_{GK} = 10K Ω
	Reverse Current (I_R)	4N39			50	μA	V_R = 200V, T_A = 100°C
		4N40			150	μA	V_R = 400V, T_A = 100°C
Coupled	Input Current to Trigger				30	mA	V_{AK} = 50V, R_{GK} = 10KΩ
	Input Current to Trigger				14	mA	V_{AK} = 100V, R_{GK} = 27KΩ
	Isolation Resistance		10^{11}			ohm	V_{IO} = 500V (Note 1)
	Input to Output Capacitance				2	pF	f = 1 MHz, V = 0
	Turn on Time (t_{on})				50		V_{AK} = 50V, I_F = 30 mA, R_{GK} = 10KΩ, R_L = 200Ω
	dv/dt, Input to Output		500			V/μ-sec	
	Input-to-Output Isolation Voltage		660			V (RMS)	

Tabel 18/8.4-2: Elektrische eigenschappen van de 4N39 en 4N40.



Figuur 18/8.4-1: Aansluitgegevens en afmetingen van de 4N39 en 4N40.



Figuur 18/8.4-2: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNR21.

CNR21

15 kVdc, 400 V uit

De CNR21 is een optisch gekoppelde isolator, bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode en een lichtgevoelige triac, gemonteerd in een plastic DIL-behuizing.

8.4 LED → thyristor/triac

Absolute maximum ratings			
Emitter			
Reverse voltage	V_R	5	V
Forward current	I_F	80	mA
Forward surge current $t_p \leq 10$ µs	I_{FSM}	3	A
Power dissipation $T_{amb} \leq 25$ °C	P_V	100	mW
Junction temperature	T_j	100	°C
Detector			
Off-state output terminal voltage	V_{DRM}	400	V
On-state RMS current	I_{TRMS}	100	mA
Peak surge current, non-repetitive $t_p \leq 10$ ms	I_{TSM}	1.5	A
Power dissipation $T_{amb} \leq 25$ °C	P_V	300	mW
Junction temperature	T_j	100	°C
Coupled device			
DC isolation test voltage	V_{is} [1)]	15	kV
Total power dissipation $T_{amb} \leq 25$ °C	P_{tot}	350	mW
Ambient temperature range	T_{amb}	−40...+85	°C
Storage temperature range	T_{stg}	−55...+100	°C
Soldering temperature 2 mm from case, $t \leq 5$ s	T_{sd}	260	°C

Tabel 18/8.4-3: Maximaal toegelaten waarden.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- isolatie: 15 kVdc
- werkspanning:
  groep B: 1000 Vrms, 1200 Vdc
  groep C: 750 Vrms, 900 Vdc
- triac uitgang: 400V
- behuizing: plastic DIL (figuur 18/8.4-2)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-3
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-4
- UL goedgekeurd

CNY30, CNY34

1,5 kVac, 200/400 Vuit (SCR)

De CNY30 en CNY34 zijn optisch gekoppelde isolatoren die bestaan uit een GaAs infrarood emitterende diode en een lichtgevoelige thyristor (SCR), gemonteerd in een standaard 6-pens DIL-behuizing.

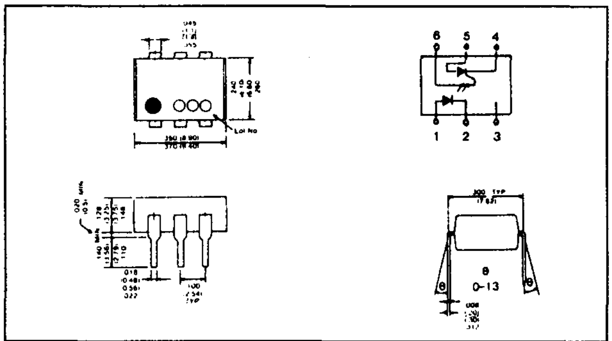
Technische gegevens

- fabrikanten: Isocom, General Electric
- isolatie: 1500 Vrms
- SCR uitgang:
  CNY30: 200 V
  CNY34: 400 V
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-3)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-5
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-6
- UL goedgekeurd

8.4 LED → thyristor/triac

Electrical characteristics $T_{amb} = 25$ °C		Min.	Typ.	Max.	
Emitter					
Forward voltage $I_F = 50$ mA	V_F		1.25	1.6	V
Breakdown voltage $I_R = 100$ µA	$V_{(BR)}$	5			V
Junction capacity $V_R = 0$, f = 1 MHz	C_j		50		pF
Detetector					
Forward peak off-state voltage (repetetive) $I_{DRM} = 1$ µA	V_{DRM} 2)	400			V
Peak on-state voltage $I_{TM} = 100$ mA	V_{TM}		1.8	3	V
Critical rate of rise of off-state voltage, see test circuit $I_F = 0$	dv/dt_{cr}		10		V/µs
$I_F = 30$ mA	dv/dt_{crq}	0.1	0.2		V/µs
Coupled device					
DC isolation test voltage $t = 1$ min.	V_{is} 1)	15			kV
Isolation resistance $V_{IO} = 1$ kV, 40 % relative humidity	R_{is} 1)		10^{12}		Ω
Emitting diode trigger current $V_s \geq 3$ V, $R_L = 150$ Ω	I_{FT}		15	30	mA
Holding current $V_S \geq 3$ V, $I_F = 10$ mA	I_H		100		µA

Tabel 18/8.4-4: Elektrische eigenschappen van de CNR21.



Figuur 18/8.4-3: Aansluitgegevens en afmetingen in inches (mm) van de CNY30 en CNY34.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (25°C unless otherwise noted)

Storage Temperature .... -55°C to + 150°C
Operating Temperature .... -55°C to + 100°C
Normal Temperature Range (No Derating) .... -55°C to + 50°C
Soldering Temperature (10 seconds) .... 260°C
Total Device Dissipation (-55 to +50°C) 450mW
Linear Derating Factor (above 50°C) .... 9.0mW/°C
Steady-State Isolation Voltage (Input-Output) .... ±1500V

Input Diode

Forward D.C. Current (-55°C to 50°C) 80mA
Reverse D.C. Voltage (-55°C to 50°C) .... 6 V
Peak forward current (100 µs p.w. 1% duty cycle) 1A
Power Dissipation (-55°C to 50°C)
(derate linearly 2.0 mW/°C above 50°C) 100mW

Output Photo SCR

Off-State and Reverse Voltage (-55°C to 100°C) CNY 30 .... 200V
CNY34 .... 400V
Direct On-State current (-55°C to 50°C) 300mA
Surge On-State current (-55°C to 50°C) 10A
(100µs 1% duty cycle)

Reverse Gate Voltage (-55°C to 50°C) 6V
Peak Gate current (-55°C to 50°C) 10mA
Output Power Dissipation (-55°C to 50°C)
(derate linearly 8 mW/°C above 50°C) 400mW

Tabel 18/8.4-5: Maximaal toegelaten waarden.

8.4 LED → thyristor/triac

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (25°C unless otherwise noted)

	Parameter		Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)				1.5	Volt	I_F = 10 mA
	Reverse Current (I_R)				10	µA	V_R = 3.0 V
Output Photo-SCR	Peak Off-State Voltage (V_{DM})	CNY 30	200			Volt	R_{GK} = 10KΩ, T_A = 100°C
		CNY 34	400				
	Peak Reverse Voltage (V_{RM})	CNY 30	200			Volt	R_{GK} = 10KΩ, T_A = 100°C
		CNY 34	400				
	On-State Voltage (V_{TM})				1.3	Volt	I_{TM} = .3A
	Off-State Current (I_D)	CNY 30			50	µA	V_D = 200 V, T_A = 100°C R_{GK} = 10KΩ
		CNY 34			150	µA	V_D = 400V, T_A = 100°C R_{GK} = 10KΩ
	Reverse Current (I_R)	CNY 30			50	µA	V_R = 200V, T_A = 100°C
		CNY 34			150	µA	V_R = 400V, T_A = 100°C
Coupled	Input Current to Trigger				20	mA	V_{AK} = 50V, R_{GK} = 10KΩ
	Input Current to Trigger				11	mA	V_{AK} = 100V, R_{GK} = 27KΩ
	Isolation Resistance		10^{11}			ohm	V_{IO} = 500V (Note 1)
	Input to Output Capacitance				2	pF	f = 1 MHz, V_{IO} = 0
	Turn on Time (t_{on})				50	µ-sec	V_{AK} = 50V, I_F = 30mA R_{GK} = 10KΩ, R_L = 200Ω
	dv/dt Input to Output		500			V/µ-sec	
	Input-to-Output Isolation Voltage		±1500			V(RMS)	

Tabel 18/8.4-6: Elektrische eigenschappen van de CNY30 en CNY34.

H11C4, H11C5, H11C6 (H11C1, H11C2, H11C3)

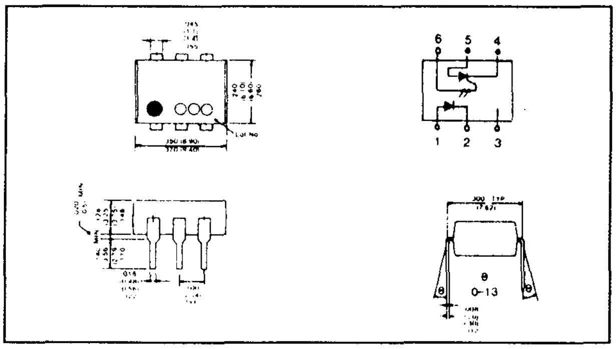
1,06 - 1,5 kVrms, 400 - 200 V (SCR)

De optisch gekoppelde isolatoren H11C4, H11C5 en H11C6 bestaan uit een GaAs infrarood emitterende diode en een lichtgevoelige thyristor (SCR), gemonteerd in een standaard 6-pens DIL-behuizing.

Het type H11C1 is identiek aan de H11C4, maar heeft een maximale uitgangsspanning van 200 V in plaats van 400 V. Evenzo zijn de H11C2 en H11C3 identiek aan de H11C5, respectievelijk H11C6 (200 V).

Technische gegevens

- fabrikanten: Siemens, Isocom, General Electric, Motorola
- isolatie:
  H11C4, H11C1: 1500 Vrms
  H11C5, H11C6, H11C2, H11C3: 1060 Vrms
- SCR uitgang:
  H11C4, H11C5, H11C6: 400 V
  H11C1, H11C2, H11C3: 200 V
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-4)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-7
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-8
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.4-4: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de H11Cx.

8.4 LED → thyristor/triac

Storage Temperature .... -55°C to + 150°C
Operating Temperature .... -55°C to + 100°C
Lead Soldering Temperature
(1/16 inch (1.6 mm) from case for 10 seconds) .... 260°C
Input-to-Output Isolation Voltage HIIC4 .... ±1500V
(Steady State) HIIC5, HIIC6 .... ±1060V

Input Diode

Forward D.C. Current .... 60 mA
Reverse D.C. Voltage 5V
Peak forward current (1 µs p.w. 300 pps) 3A
Power Dissipation
(derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C) .... 100 mW

Output Photo SCR

Peak Forward Voltage 400V
RMS Forward Current.................................... 300 mA
Forward Current (Peak)....................................... 10 A
(100µs 1% duty cycle)
Surge Current (10m sec) 5A
Reverse Gate Voltage 6V

Total Power Dissipation
(derate linearly 5.3 mW/°C above 25°C) 400mW

Tabel 18/8.4-7: Maximaal toegelaten waarden.

	Parameter		Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)				1.5	Volt	I_F = 10 mA
	Reverse Current (I_R)				10	µA	V_R = 3.0 V
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)		6.0			Volt	I_R = 10 µA
Output Photo-SCR	Peak Off-State Voltage (V_{DM})		400			Volt	R_{GK} = 10K Ω, T_A = 100°C
	Peak Reverse Voltage (V_{RM})		400			Volt	R_{GK} = 10KΩ, T_A = 100°C
	On-State Voltage (V_{TM})				1.3	Volt	I_{TM} = .3 amp
	Off-State Current (I_{DM})				150	µA	V_{DM} = 400V, T_A = 100°C
	Reverse Current (I_{RM})				150	µA	V_{RM} = 400V, T_A = 100°C
	Capacitance (Anode-Gate)			24		pF	V = 0, f = 1MHz
	Capacitance (Gate-Cathode)			360		pF	V= 0, f = 1 MHz
Coupled	Input Current to Trigger	HIIC4, HIIC5			20	mA	V_{AK} = 50V, R_{GK} = 10KΩ
		HIIC6			30	mA	
	Input Current to Trigger	HIIC4, HIIC5			11	mA	V_{AK} = 100V, R_{GK} = 27KΩ
		HIIC6			14	mA	
	Isolation Resistance		100			g-ohm	V_{IO} = 500V (Note 1)
	Input to Output Capacitance				2	pF	F = 1 MHz, V_{IO} = 0
	dv/dt, Input to Output		500			V/µ sec	
	Input-to-Output Isolation Voltage	HIIC4	1500			V(RMS)	
		HIIC5, HIIC6	1060			V(RMS)	

Tabel 18/8.4-8: Elektrische eigenschappen van de H11C4, H11C5 en H11C6.

H11J1, H11J2, H11J3, H11J4, H11J5

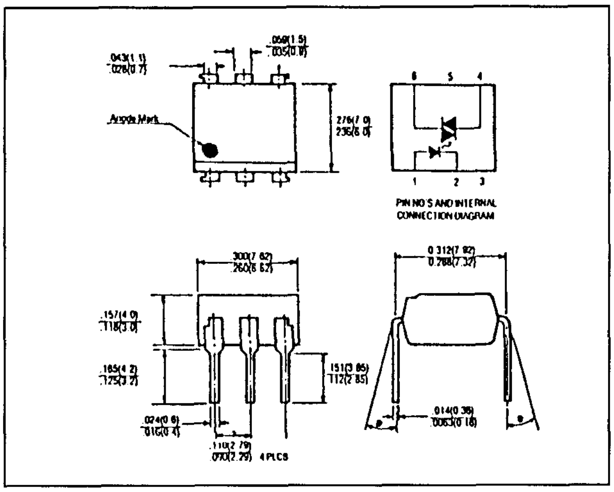
1,35 - 3,6 kVrms, 250 V (triac)

De optisch gekoppelde isolatoren H11J1 tot en met H11J5 hebben een GaAs infrarood emitterende diode en een lichtgevoelige silicium bilaterale switch (triac), gemonteerd in een standaard 6-pens DIL-behuizing.
De isolatoren hebben onderling verschillende isolatiespanningen en triggerstroomsterkten.

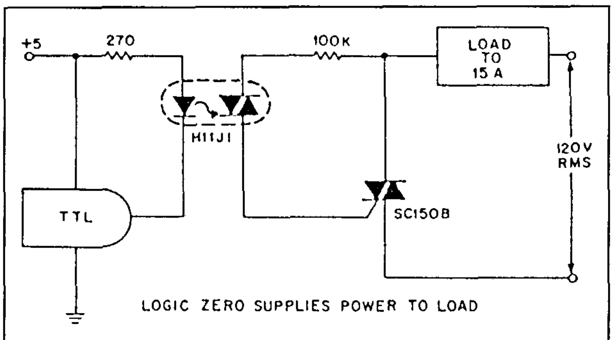
8.4 LED → thyristor/triac

Technische gegevens

- fabrikanten: Isocom, General Electric, Motorola
- triac uitgang
- isolatie:
  H11J1, H11J2: 3600 Vrms
  H11J3, H11J4: 2250 Vrms
  H11J5: 1350 Vrms
- triac uitgang: 250 Vpiek
- ingangsstromen voor triggeren:
  10 tot 25 mA
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-5)
- maximaal toegelaten waarden:
  tabel 18/8.4-9
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-10
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.4-5: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de H11Jx.



Figuur 18/8.4-6: Toepassing van een H11J-type bij een niet-kritische ohmse belasting.

Storage Temperature .... -55°C to + 150°C
Operating Temperature .... -40°C to + 100°C
Lead Soldering Temperature
(1/16 inch (1.6 mm) from case for 10 seconds) .... 260°C
Input-to-Output Isolation Voltage HIIJ1, HIIJ2 .... ±3600 V(RMS)
(Steady state) HIIJ3, HIIJ4 ..... ±2250 V(RMS)
HIIJ5 ..... ±1350 V(RMS)

Input Diode

Forward D.C. Current 60mA
Reverse D.C. Voltage .... 3 V
Peak forward current (1 μs p.w. 300 pps) .... 3 A
Power Dissipation
(derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C) .... 100 mW

Output Photo Triac

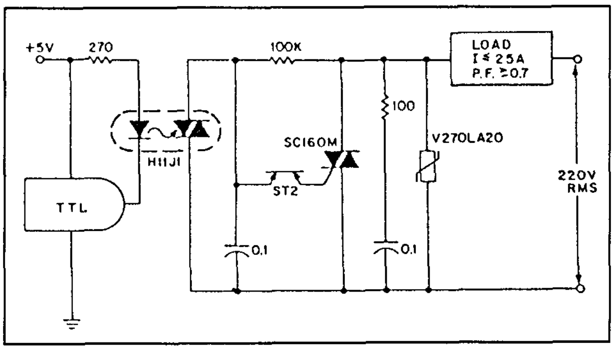
Off-State Output Terminal Voltage .... 250 V
RMS Forward Current .... 100 mA
Forward Current (Peak) .... 1.2 A
(P.W. = 10 m.sec, D.C. = 10%)

Total Power Dissipation
(derate linearly 4.0 mW/°C above 25°C) .... 300 mW

Tabel 18/8.4-9: Maximaal toegelaten waarden.

Voorbeeld-schakelingen

- figuur 18/8.4-6:
Toepassing van een H11J-type bij een niet-kritische ohmse belasting.



Figuur 18/8.4-7: Toepassing van een H11Jx bij industriële spanningen.

- figuur 18/8.4-7:
Toepassing van een H11Jx bij industriële spanningen.

8.4 LED → thyristor/triac

	Parameter		Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)				1.5	Volt	I_F = 10 mA
	Reverse Current (I_R)				10	μA	V_R = 3.0 V
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)		3			Volt	I_R = 10μA
Output Photo-Triac	Peak Off-State Current (I_{DRM})				100	nA	V_{DRM} = 250 V
	On-State Voltage (V_{TM})			2.3	3.0	Volt	I_{TM} = 100mA
	Critical Rate of Rise of commutating Off-State Voltage dv/dt (C)			0.15		V/μ sec	I_{Load} = 15 mA, V_{in} = 30V (RMS)
Coupled	Input Current to Trigger	HIIJ1, HIIJ3			10	mA	Main Terminal Voltage = 3V
		HIIJ2, HIIJ4			15	mA	R_L = 150Ω
		HIIJ5			25	mA	
	Holding current either direction			200		μA	Main Terminal Voltage = 3 V Initiating current = 10 mA
	Input-to-Output Isolation Voltage	HIIJ1, HIIJ2	3600			V(RMS)	
		HIIJ3, HIIJ4	2250			V(RMS)	
		HIIJ5	1350			V(RMS)	

Tabel 18/8.4-10: Elektrische eigenschappen van de H11Jx.

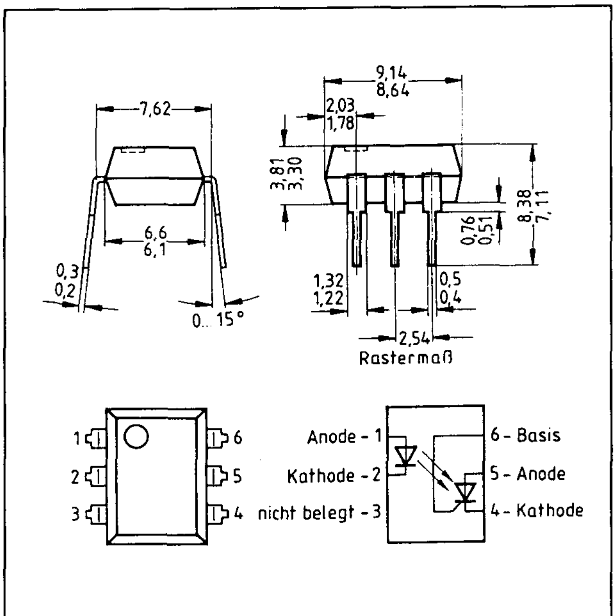
IL400

7,5 kV, 400 V (SCR)

De IL400 is een optisch gekoppelde isolator voor standaardtoepassingen met een GaAs infrarood emitterende diode als ingang en een lichtgevoelige thyristor (SCR) als uitgang. De koppelaar is opgenomen in een standaard 6-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 7500 Vdc
- sperspanning SCR: 400 V
- typische inschakelstroom: 5 mA
- basis-stuurstroom: 20 μA
- basis-stuurspanning: 0,6 V
- collector piekstroom: 1 A
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-8)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-11
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-12
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.4-8: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de IL400.

8.4 LED → thyristor/triac

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-Lumineszenzdiode)			
Sperrspannung	V_R	6,0	V
Vorwärtsstoßstrom (t_p = 100 µs, 1 % Tastverhältnis)	I_{FSM}	1,0	A
Vorwärtsgleichstrom	I_F	60	mA
Verlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	100	mW
Empfänger (Si-Fotothyristor)			
Kollektorstrom	I_C	100	mA
Kollektorspitzenstrom (t = 5 ms)	I_{CSM}	1,0	A
Basisspitzenstrom (t = 5 ms)	I_{BSM}	200	mA
Basissperrspannung	V_{RB}	6,0	V
Kollektorspannung (Gleich- bzw. Spitzenwechselspannung)	V_C	400	
Verlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	200	mW
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	−55... +150	°C
Betriebstemperatur	T_{op}	−55... +100	
Isolationsprüfspannung (t = 1 s)	V_{ISOL}	7500	V_{DC}
Gesamtverlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	250	mW

Tabel 18/8.4-11: Maximaal toegelaten waarden.

8.4 LED → thyristor/triac

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-Lumineszenzdiode)			
Durchlaßspannung (I_F = 20 mA)	V_F	1,2 (≤ 1,5)	V
Sperrspannung (I_R = 10 µA)	V_R	≥ 5,0	
Sperrstrom (V_R = 5 V)	I_R	≤ 10	µA
Wärmewiderstand	R_{thJA}	950	K/W
Empfänger (Si-Fotothyristor)			
Durchlaßleckstrom (R_{GK} = 27 kΩ, I_F = 0, V_{RX} = 400 V, T_A = 25 °C)	I_D	0,2 (≤ 2,0)	µA
Sperrleckstrom (R_{GK} = 27 kΩ, I_F = 0, V_{RX} = 400 V, T_A = 25 °C)	I_R	0,2 (≤ 2,0)	
Pos. Spitzensperrspannung (R_{GK} = 10 KΩ, T_A = 100 °C, I_D = 150 µA)	V_{DRM}	≥ 400	V
Neg. Spitzensperrspannung (R_{GK} = 10 KΩ, T_A = 100 °C, I_D = 150 µA)	V_{RRM}	≥ 400	
Einschaltspannung (I_T = 100 mA)	V_T	≤ 1,2	
Haltestrom (R_{GK} = 27 kΩ, V_{FX} = 50 V)	I_H	≤ 500	µA
Basiszündspannung (R_{GK} = 27 kΩ, V_{FX} = 100 V, R_L = 10 kΩ)	V_{GT}	0,6 (≤ 1,0)	V
Basiszündstrom (R_{GK} = 27 kΩ, V_{FX} = 100 V, R_L = 10 kΩ)	I_{GT}	20 (≤ 50)	µA
Wärmewiderstand	R_{thJA}	470	K/W
Optokoppler			
Einschaltstrom (R_{GK} = 27 kΩ, V_{FX} = 100 V)	I_{FT}	5,0 (≥ 0,5; ≤ 10,0)	mA
Isolationsprüfspannung (t = 1 s)	V_{ISOL}	7500	V_{DC}
Isolationswiderstand (V_{IO} = 500 V)	R_{IO}	100	GΩ
Isolationskapazität (f = 1 MHz)	C_{ISOL}	≤ 2	pF
Wärmewiderstand	R_{thJA}	380	K/W

Tabel 18/8.4-12: Elektrische eigenschappen van de IL400.

IL410

7,5 kV, 600 V (triac), nulpuntschakelaar

De IL410 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een lichtgevoelige triac (twee anti-parallel geschakelde thyristoren) met nuldoorgangs-detector. Deze koppelaar wordt meestal gebruikt om besturende logische schakelingen galvanisch te scheiden van belastingen op het 220 V wisselspanningsnet.

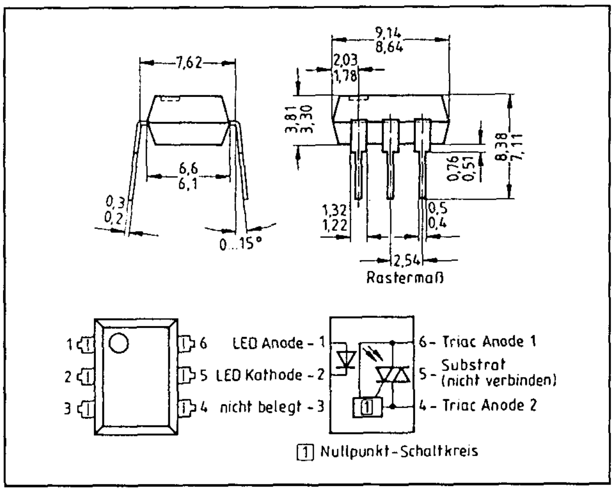
Hij is geschikt voor ohmse, capacitieve of inductieve belastingen, zoals motoren, magneetspoelen, relais en grote thyristoren of triacs.

De IL410 is opgenomen in een standaard 6-pens DIL-behuizing.

8.4 LED → thyristor/triac

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 7500 Vdc, 5300 Vac
- sperspanning triac: 600 V
- zeer gevoelig: I_{FT} = 1 mA
- nuldoorgangsschakelaar: +/-12 V
- steilheid: dv/dt = 10 kV/µs
- piekstroom: 1,2 A
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-9)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-13
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-14
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.4-9: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de IL410.

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-IR-Lumineszenzdiode)			
Sperrspannung bei 100 µA	V_R	≦6,0	V
Durchlaßstrom	I_F	≦60	mA
Vorwärtsstoßstrom	I_{FSM}	≦1,5	A
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	≦100	mW
Ausgangstreiber (Triac)			
Spitzensperrspannung	V_{DRM}	≦600	V
Grenzeffektivstrom (T_A = 25 °C)	I_{TRMS}	≦135	mA
Spitzenstoßstrom (1 Halbwelle = 50 Hz)	I_{TSM}	≦1,2	A
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	≦300	mW
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	− 55 ... + 150	°C
Betriebstemperatur	T_{op}	− 55 ... + 100	
Löttemperatur (t = 5 s)	T_S	≦260	
Isolationsprüfspannung (t = 1 s)	V_{ISOL}	7500 5300	V_{DC} V_{ACeff}
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	≦325	mW

Tabel 18/8.4-13: Maximaal toegelaten waarden.

8.4 LED → thyristor/triac

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (LED)			
Durchlaßspannung (I_F = 60 mA)	V_F	1,3 (≤ 1,5)	V
Sperrstrom (V_R = 6 V)	I_R	0,1 (≤ 10)	μA
Wärmewiderstand (T_A = 25 °C)	R_{thJA}	750	K/W
Empfänger (Triac)			
Spitzensperrstrom (V_{DRM} = 600 V)[1]	I_{DRM}	10 (≤ 100)	μA
Spitzeneinschaltspannung (I_{TM} = 100 mA)[1]	I_{TM}	1,8 (≤ 3,0)	V
Kritische Spannungssteilheit (V_{DRM} = 400 V)[2] bei T_A = 80 °C	dv/dt	10000 2000	V/μs
Kritische Wechselspannungssteilheit (V_{DRM} = 400 V)[2] bei T_A = 80 °C	dv/dt	10000 2000	
Wärmewiderstand (T_A = 25 °C)	R_{thJA}	150	K/W
Optokoppler			
LED-(Dioden-)Steuerstrom (V_{AK} = 5 V)	I_{FT}	1 (≤ 2)	mA
Haltestrom	I_H	65 (≤ 200)	μA
Nulldurchgang			
Fensterspannung (I_F = I_{FT})[3]	V_{IH}	± 12 (≤ ± 20)	V
Sperrstrom (V_{DRM} = 120 V)	I_{DRM2}	≤ 10	μA

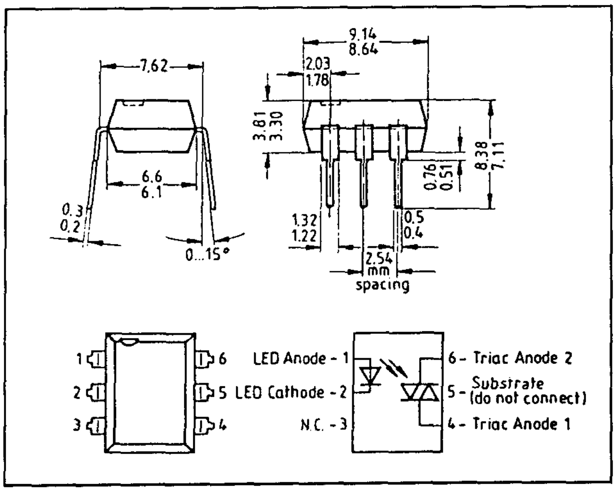
Tabel 18/8.4-14: Elektrische eigenschappen van de IL410.

IL420

7,5 kV, 600 V (triac)

De IL420 is net als de IL410 een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een lichtgevoelige triac (twee anti-parallel geschakelde thyristoren), maar dan zonder nuldoorgangsdetector.

Ook deze koppelaar is geschikt om op het 220V wisselspanningsnet aangesloten ohmse, capacitieve of inductieve belastingen (motoren, magneetspoelen, relais en grote thyristoren of triacs) vanuit logische schakelingen te besturen.
De IL420 bevindt zich in een standaard 6-pens DIL-behuizing.



Figuur 18/8.4-10: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de IL420.

8.4 LED → thyristor/triac

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-IR-Lumineszenzdiode)			
Sperrspannung (bei 10 µA)	V_R	≤6,0	V
Vorwärtsstrom	I_F	≤60	mA
Vorwärtsstoßstrom	I_{FSM}	≤1,5	A
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	≤100	mW
Empfänger (Triac)			
Spitzensperrspannung	V_{DRM}	≤600	V
Grenzeffektivstrom	I_{TRMS}	≤300	mA
Spitzenstoßstrom (1 Halbwelle = 50 MHz)	I_{TSM}	≤3	A
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	≤500	mW
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	−55 ... +150	°C
Betriebstemperatur	T_{op}	−55 ... +100	
Löttemperatur (t = 5 s)	T_S	≤260	
Isolationsprüfspannung (t = 1 s)	V_{ISOL}	7500	V_{DC}
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	≤525	mW

Tabel 18/8.4-15: Maximaal toegelaten waarden.

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-IR-Lumineszenzdiode)			
Vorwärtsspannung (I_F = 60 mA)	V_F	1,3 (≤1,5)	V
Sperrstrom (V_R = 6 V)	I_R	0,1 (≤10)	µA
Wärmewiderstand	R_{thJA}	750	K/W
Empfänger (Triac)			
Spitzensperrstrom (V_{DRM} = 600 V, T_A = 100 °C)[1]	V_{ISOL}	10 (≤100)	µA
Spitzendurchlaßspannung (I_{TM} = 300 mA)[1]	V_{TM}	1,8 (≤3,0)	V
Kritische Sperrspannungssteilheit[2]	dv/dt		V/µs
(V_{DRM} = 400 V)		10000	
(V_{DRM} = 400 V, 80 °C)		2000	
Kritische Wechselspannungssteilheit[2]	dv/dt		
(V_{DRM} = 400 V)		10000	
(V_{DRM} = 400 V, 80 °C)		2000	
Wärmewiderstand	R_{thJA}	150	K/W
Optokoppler			
LED-Zündstrom (V_{AK} = 5 V)	I_{FT}	1 (≤2)	mA
Haltestrom	I_H	65 (≤200)	µA

Tabel 18/8.4-16: Elektrische eigenschappen van de IL420.

8.4 LED → thyristor/triac

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- MOSFET technologie
- isolatie: 7500 Vdc, 5300 Vac
- sperspanning triac: 600 V
- zeer gevoelig: I_{FTmax} = 2 mA
- steilheid: dv/dt = 10 kV/µs
- piekstroom: 1,2 A
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-10)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-15
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-16
- UL goedgekeurd

IS605

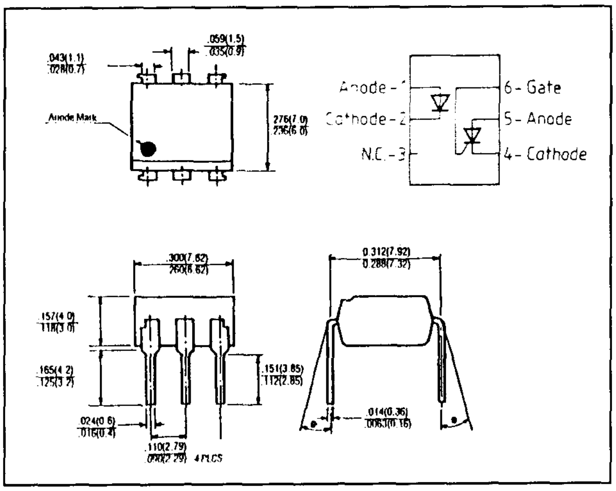
5 kV, 400 V (SCR)

De IS605 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode als ingang en een lichtgevoelige silicium thyristor (SCR) als uitgang.

De sperspanning van 400 V van de thyristor is voldoende voor 110 Vac doeleinden. De koppelaar is opgenomen in een standaard plastic 6-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Isocom
- isolatie: 5000 Vdc
- sperspanning SCR: 400 V
- uitgangspiekstroom: 1 A
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-11)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-17
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-18
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.4-11: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de IS605.

Storage Temperature	-55°C to + 150°C
Operating Temperature	-55°C to + 100°C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch (1.6 mm) from case for 10 seconds)	260°C
Input-to-Output Isolation Voltage (Steady State)	±5000V
Input Diode	
Forward D.C. Current	60 mA
Reverse D.C. Voltage	3 V
Peak forward current (50 µs p.w. 120 pps)	0.5 A
Power Dissipation (derate linearly 1.2 mW/°C above 25°C)	90 mW
Output Photo SCR	
Peak Forward Voltage	400V
Forward Current (D.C.)	100mA
Forward Current (Peak) (100µs 120 pps)	1.0 A
Reverse Gate current	1.0 mA
Power Dissipation (derate linearly 2.67 mW/°C above 25°C)	200 mW
Total Power Dissipation (derate linearly 3.3 mW/°C above 25°C)	250 mW

Tabel 18/8.4-17: Maximaal toegelaten waarden.

8.4 LED → thyristor/triac

	Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)			1.5	Volt	I_F = 20 mA
	Reverse Current (I_R)			10	μA	V_R = 3.0 V
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)	3.0			Volt	I_R = 10 μA
Output Photo-SCR	Forward Blocking Voltage (V_{DM})	625			Volt	R_{GK} = 27k Ω, T_A = 100°C
	Reverse Blocking Voltage (V_{RM})	625			Volt	R_{GK} = 10k Ω, T_A = 100°C
	On-State Voltage (V_{TM})			1.3	Volt	I_T = 100 mA
	Forward Leakage Current (I_{FX})			2.0	μA	V_{DM} = 625 V, R_{GK} = 27k Ω
	Reverse Leakage Current (I_{RX})			2.0	μA	V_{RM} = 625 V, R_{GK} = 27k Ω
	Holding Current (I_{HX})	.01		.50	mA	R_{GK} = 27kΩ, V_{FX} = 50 V
Coupled	Input Current to Trigger (I_{FT})			14	mA	V_{FX} = 100 V, R_{GK} = 27kΩ
	Isolation Resistance (R_{IO})	10^{11}			ohm	V_O = 500 V
	Turn-on Time (Ton)		8		μS	I_F = 30 mA, R_{GK} = 27kΩ V_{CC} = 20 V
	Input to Output Capacitance			2	pF	f = 1 MHz, V = 0
	dv/dt Input to Output	500			V/μ-sec	
	Input-to-Output Isolation Voltage	5000			VDC	t = 1 min

Tabel 18/8.4-18: Elektrische eigenschappen van de IS605.

IS606

5 kV, 600 V (SCR)

De IS606 is een optisch gekoppelde isolator met aan de ingang een GaAs infrarood emitterende diode en een lichtgevoelige silicium thyristor (SCR) als uitgang. De thyristor sperspanning is 600 V, waardoor deze geschikt is voor 220 Vac toepassingen.

De koppelaar is opgenomen in een standaard plastic 6-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Isocom
- isolatie: 5000 Vdc
- sperspanning SCR: 600 V
- uitgangspiekstroom: 1 A
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-12)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-19
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-20
- UL goedgekeurd

Storage Temperature .... −55°C to + 150°C
Operating Temperature .... −55°C to + 100°C
Lead Soldering Temperature
(1/16 inch (1.6 mm) from case for 10 seconds) .... 260°C
Input-to-Output Isolation Voltage .... ±5000V
(Steady State)

Input Diode

Forward D.C. Current .... 60 mA
Reverse D.C. Voltage .... 3 V
Peak forward current (50 μs p.w. 120 pps) .... 0.5 A
Power Dissipation
(derate Linearly 1.2 mW/°C above 25°C) .... 90 mW

Output Photo SCR

Peak Forward Voltage .... 625 V
Forward Current (D.C.) .... 100 mA
Forward Current (Peak) .... 1.0 A
(100 μs 120 pps)
Reverse Gate current .... 1.0 mA
Power Dissipation
(derate linearly 2.67 mW/°C above 25°C) .... 200 mW

Package

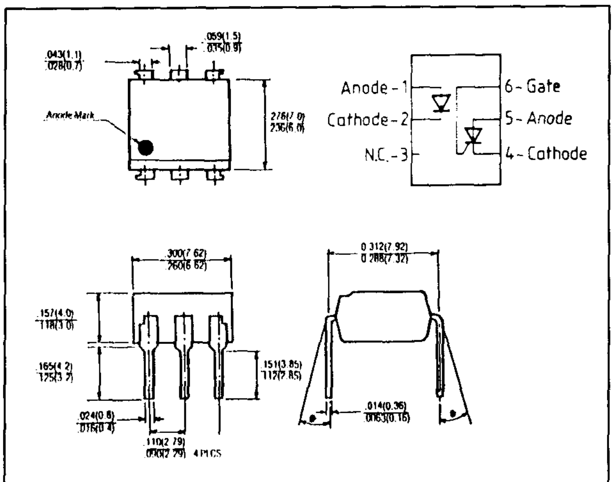
Total Power Dissipation
(derate linearly 3.3 mW/°C above 25°C) .... 250 mW

Tabel 18/8.4-19: Maximaal toegelaten waarden.

8.4 LED → thyristor/triac

	Parameter	Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)			1.5	Volt	I_F = 20 mA
	Reverse Current (I_R)			10	μA	V_R = 3.0 V
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)	3.0			Volt	I_R = 10 μA
Output Photo-SCR	Forward Blocking Voltage (V_{DM})	400			Volt	R_{GK} = 27KΩ , T_A = 100°C
	Reverse Blocking Voltage (V_R)	400			Volt	R_{GK} = 10KΩ , T_A = 100°C
	On-State Voltage (V_{TM})			1.3	Volt	I_T = 100 mA
	Forward Leakage Current (I_{FX})			2.0	μA	V_{DM} = 400 V, R_{GK} = 27KΩ
	Reverse Leakage Current (I_{RX})			2.0	μA	V_{RM} = 400 V, R_{GK} = 27KΩ
	Holding Current (I_{HX})	.01		.50	mA	R_{GK} = 27KΩ , V_{EX} = 50V
Coupled	Input Current to Trigger (I_{FT})			11	mA	V_{FX} = 100V, R_{GK} = 27KΩ
	Isolation Resistance (R_{IO})	10^{11}			ohm	V_O = 500V
	Turn-on Time (Ton)		8		μS	I_F = 30 mA, R_{GK} = 27KΩ V_{CC} = 20V
	Input to Output Capacitance			2	pF	f = 1 MHz, V = 0
	dv/dt Input to Output	500			V/μ-sec	
	Input-to-Output Isolation Voltage	5000			VDC	t = 1 min

Tabel 18/8.4-20: Elektrische eigenschappen van de IS606.



Figuur 18/8.4-12: Aansluitgegevens en afmetingen in inches (mm) van de IS606.

IS607, IS608

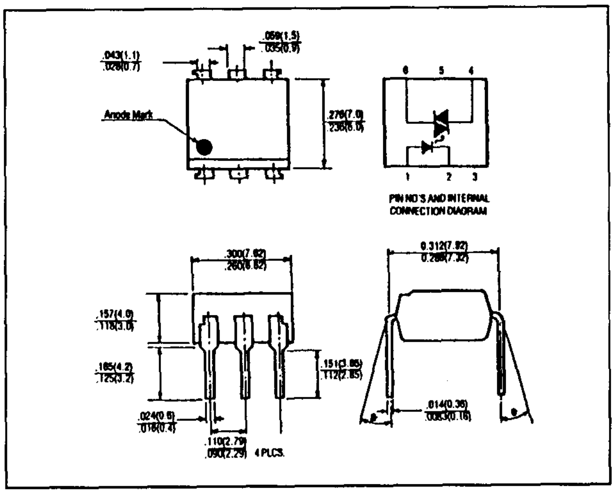
4 kV, 450 V (triac)

De IS607 en IS608 zijn optisch gekoppelde isolatoren met ieder een GaAs infrarood emitterende diode en een lichtgevoelige silicium bilaterale schakelaar (triac). De IS608 is iets gevoeliger dan de IS607. Beide isolatoren zijn opgenomen in standaard plastic 6-pens DIL-behuizingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Isocom
- isolatie: 4000 Vdc
- sperspanning SCR: 450 V
- uitgangsstroom: 100 mA (1,2 A piek)
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-13)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-21
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-22
- UL goedgekeurd

8.4 LED → thyristor/triac



Figuur 18/8.4-13: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de IS607 en IS608.

Storage Temperature .... -55°C to + 150°C
Operating Temperature .... -55°C to + 100°C
Lead Soldering Temperature
(1/16 inch (1.6 mm) from case for 10 seconds) .... 260°C
Input-to-Output Isolation Voltage .... ±4000 V (RMS)
(Steady State)

Input Diode

Forward D.C. Current .... 60 mA
Reverse D.C. Voltage .... 3 V
Peak forward current (1 µs p.w. 300 pps) .... 3 A
Power Dissipation
(derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C) .... 100 mW

Output Photo Triac

Off-State-Output Terminal Voltage .... 450 V
RMS Forward Current .... 100 mA
Forward Current (Peak) .... 1.2 A
(P.W. = 10 m sec D.C. = 10%)

Total Power Dissipation
(derate linearly 4.0 mW/°C above 25°C)................ 300 mW

Tabel 18/8.4-21: Maximaal toegelaten waarden.

	Parameter	Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)			1.5	Volt	I_F = 10 mA
	Reverse Current (I_R)			10	µA	V_R = 3.0 V
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)	3.0			Volt	I_R = 10 µA
Output Photo Triac	Peak Off-State Current (I_{DRM})			100	nA	V_{DRM} = 450 V
	Peak Blocking Voltage	450			Volt	I_{DRM} = 100nA
	On-State Voltage (V_{TM})		2.3	3.0	Volt	I_{TM} = 100 mA
	Critical rate of rise of commutating Off-state voltage dv/dt (C)		0.15		V/µsec	I_{load} = 15 mA V_m = 30 V(RMS)
Coupled	Input Current to Trigger IS607 / IS608			10 / 7	mA / mA	Main Terminal Voltage = 3V R_L = 150Ω
	Holding current, either direction		100		µA	Main terminal voltage = 3 V Initiating Current = 10 mA
	Input-to-Output Isolation Voltage	4000			V(RMS)	

Tabel 18/8.4-22: Elektrische eigenschappen van de IS607/IS608.

8.4 LED → thyristor/triac

IS620, IS621, IS622, IS623

7,5 kV, 600 V (triac), nulpuntschakelaar

De IS62x-serie omvat optisch gekoppelde isolatoren met een GaAs infrarood emitterende diode en een lichtgevoelige silicium bilaterale schakelaar (triac) in combinatie met een nuldoorgangsdetector. De leden van deze IS62x-familie verschillen alleen van elkaar in gevoeligheid. De isolatoren zijn opgenomen in standaard plastic 6-pens DIL-behuizingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Isocom
- isolatie: 7500 Vdc
- sperspanning SCR: 600 V
- uitgangsstroom: 100 mA (1,2 A piek)
- nuldoorgangsdetector (15 V typisch)
- behuizingen: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-14)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-23
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-24
- UL goedgekeurd

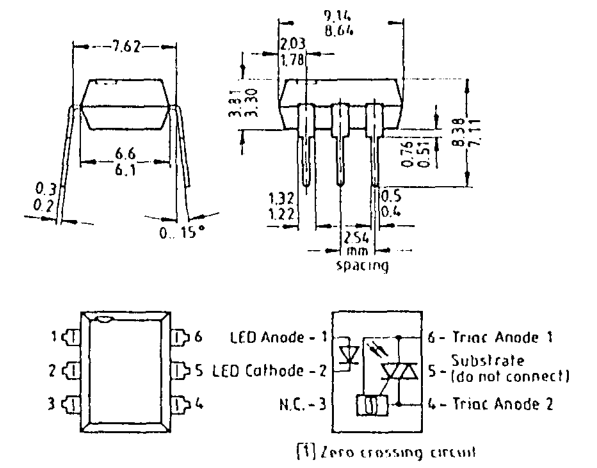
Storage Temperature	−40°C to + 150°C
Operating Temperature	−40°C to + 70°C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch (1.6 mm) from case for 10 seconds)	260°C
Input-to-Output Isolation Voltage (Peak) (60 Hz, 5 sec. duration)	7500 Vac
Input Diode	
Forward D.C. Current	50 mA
Reverse D.C. Voltage	6V
Power Dissipation (derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C)	120 mW
Output Photo Triac	
Off-State Output Terminal Voltage	600V
RMS Forward Current	100 mA
Forward Current (Peak) (P.W. = 10 m.sec)	1.2 A
Power Dissipation (derate linearly 4.0 mW/°C above 25°C)	300 mW
Total Power Dissipation (derate linearly 4.4 mW/°C above 25°C)	330 mW

Tabel 18/8.4-23: Maximaal toegelaten waarden.

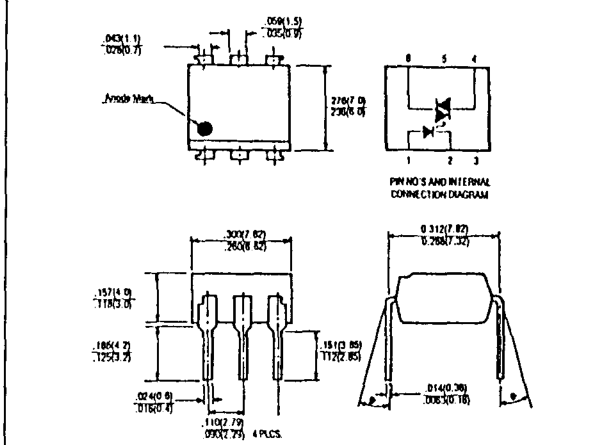
	Parameter	Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)			1.5	Volt	I_F = 30 mA
	Reverse Current (I_R)			100	μA	V_R = 6V
Output Photo-Triac	Peak Off-State Current (I_{DRM1})			100	nA	V_{DRM} = 600V (Note 1)
	Peak Blocking Voltage (V_{DRM})	600			Volt	I_{DRM1} = 100 nA
	On-State Voltage (V_{TM})		2.0	2.5	Volt	I_{TM} = 100 mA (peak)
	Critical rate of rise of commutating Off-state voltage dv/dt (C)		100		V/μ sec	
Coupled	Input Current to Trigger (I_{FT}) IS620			30	mA	Main Terminal Voltage = 3V (Note 2)
	IS621			15	mA	
	IS622			10	mA	
	IS623			7	mA	
	Holding current, either direction		200		μA	
	Input-to-Output Isolation Voltage	7500			Vac	
Zero Crossing Characteristics	Inhibit Voltage (V_{IH})		15	40	Volt	I_F = Rated I_{FT}; MT-1, MT-2 voltage above which device will not trigger.
	Leakage in Inhibited State (I_{DRM2})		100	200	μA	I_F = Rated I_{FT}, V_{DRM} = 600V, off-state

Tabel 18/8.4-24: Elektrische eigenschappen van de IS620/IS621/IS622/IS623.

8.4 LED → thyristor/triac



Figuur 18/8.4-14: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de IS620/IS621/IS622/IS623.



Figuur 18/8.4-15: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de IS3020/IS3021.

IS3020, IS3021

2,5 kV, 400 V (triac)

De IS3020 en IS3021 zijn optisch gekoppelde isolatoren met een GaAs infrarood emitterende diode en een lichtgevoelige bilaterale schakelaar (triac). De IS3021 is tweemaal zo gevoelig als de IS3020.
De isolatoren bevinden zich in standaard 6-pens DIL-behuizingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Isocom
- isolatie: 4000 Vdc
- sperspanning triac: 400 V
- uitgangsstroom: 100 mA (1,2 A piek)
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.4-15)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-25
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-26
- UL goedgekeurd

Storage Temperature .... -55°C to + 150°C
Operating Temperature .... -55°C to + 100°C
Lead Soldering Temperature
(1/16 inch (1.6 mm) from case for 10 seconds) .... 260°C
Input-to-Output Isolation Voltage .... ±2500 V
(Steady State)

Input Diode

Forward D.C. Current .... 60 mA
Reverse D.C. Voltage .... 3 V
Peak forward current (1 μs p.w. 300 pps) .... 3 A
Power Dissipation
(derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C) .... 100 mW

Output Photo Triac

Off-State Output Terminal Voltage .... 400 V
RMS Forward Current .... 100 mA
Forward Current (Peak) .... 1.2 A
(P.W. = 10 m.sec, D.C. = 10%)

Total Power Dissipation
(derate linearly 4.0 mW/°C above 25°C) .... 300 mW

Tabel 18/8.4-25: Maximaal toegelaten waarden.

8.4 LED → thyristor/triac

	Parameter		Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)				1.5	Volt	I_F = 10 mA
	Reverse Current (I_R)				10	µA	V_R = 3.0 V
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)		3.0			Volt	I_R = 10 µA
Output Photo-Triac	Peak Off-State Current (I_{DRM})				100	nA	V_{DRM} = 400 V
	Peak Blocking Voltage		400			Volt	I_{DRM} = 100 nA
	On-State Voltage (V_{TM})			2.3	3.0	Volt	I_{TM} = 100 mA
	Critical rate of rise of commutating Off-state voltage dv/dt (C)			0.15		V/µ sec	I_{load} = 15 mA, V_{in} = 30 V (RMS) (Fig. 1)
Coupled	Input Current to Trigger	IS3020			30	mA	Main Terminal Voltage = 3 V
		IS3021			15	mA	R_L = 150Ω
	Holding current, either direction			100		µA	Main Terminal Voltage = 3 V Initiating Current = 10 mA
	Input-to-Output Isolation Voltage		2500			V(RMS)	(Note 1)

Tabel 18/8.4-26: Elektrische eigenschappen van de IS3020 en IS3021.

Absolute maximum ratings			
Emitter			
Reverse voltage	V_R	5	V
Forward current	I_F	80	mA
Forward surge current $t_p \leqq 10$ µs	I_{FSM}	3	A
Power dissipation $T_{amb} \leqq 25$ °C	P_V	100	mW
Junction temperature	T_j	100	°C
Detector			
Off-state output terminal voltage	V_{DRM}	250	V
On-state RMS current	I_{TRMS}	100	mA
Peak surge current, non-repetitive $t_p \leqq 10$ ms	I_{TSM}	1.5	A
Power dissipation $T_{amb} \leqq 25$ °C	P_V	300	mW
Junction temperature	T_j	100	°C
Coupled device			
DC isolation test voltage	V_{is} [1]	5300	V
Total power dissipation $T_{amb} \leqq 25$ °C	P_{tot}	350	mW
Ambient temperature range	T_{amb}	−40...+85	°C
Storage temperature range	T_{stg}	−55...+100	°C
Soldering temperature 2 mm from case, $t \leqq 10$ s	T_{sd}	260	°C

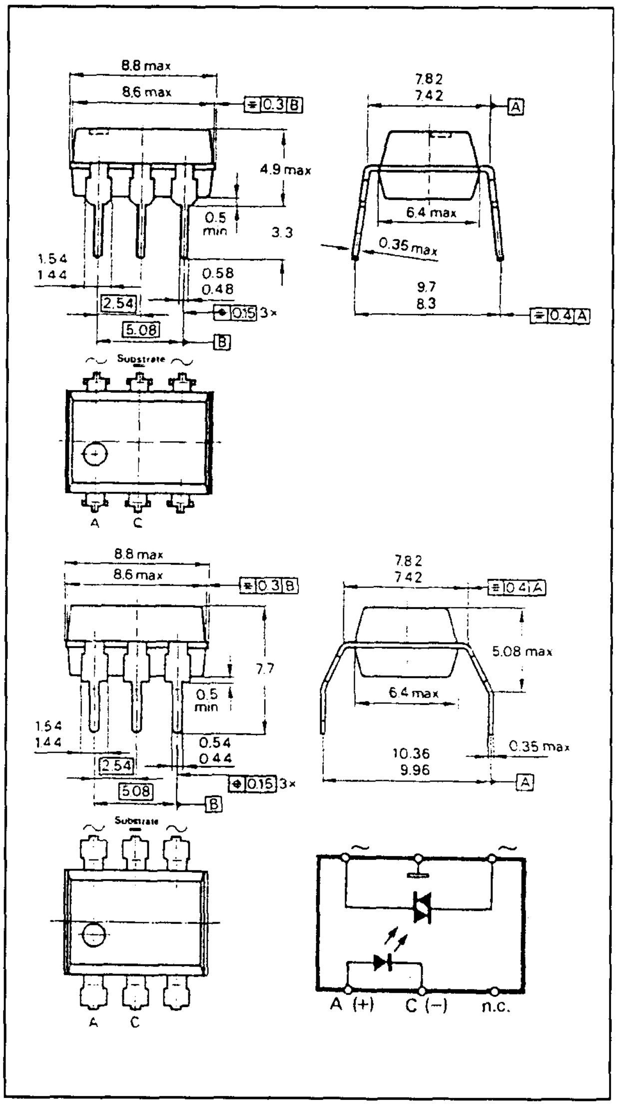
Tabel 18/8.4-27: Maximaal toegelaten waarden.

8.4 LED → thyristor/triac

K3010P(G), K3011P(G), K3012P(G)

5,3 kV, 250 V (triac)

De optisch gekoppelde isolatoren K3010, K3011 en K3012 hebben een GaAs infrarood emitterende diode als ingang en een lichtgevoelige bidirectionele thyristor (triac) als uitgang. De koppelaars zijn opgenomen in standaard 6-pens DIL-behuizingen (de PG-typen zijn iets robuuster uitgevoerd).

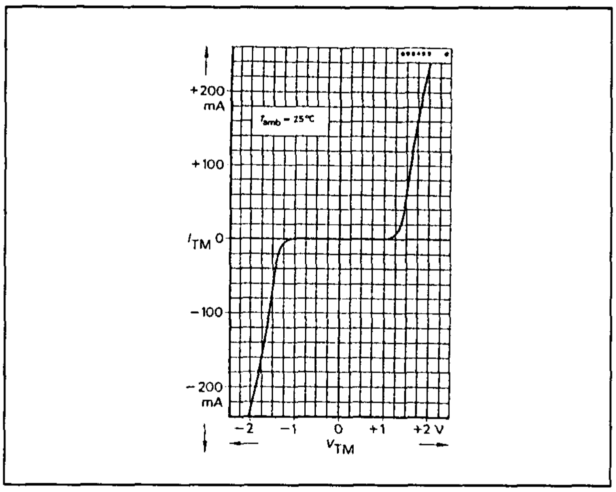


Figuur 18/8.4-16: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de P-uitvoering (boven) en PG-versie (onder) van de K3010/3011/3012.

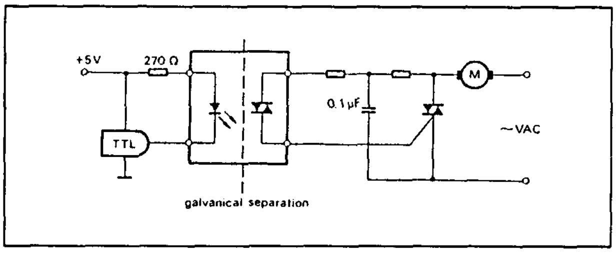
De isolatoren kunnen onder andere worden gebruikt voor geïsoleerde triac-triggering, als triac-driver of als solid-state relais voor kleine wisselstroombelastingen. De isolatoren voldoen aan veiligheidsklasse II.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- isolatie: 5300 Vdc of 3750 Vrms
- koppelcapaciteit: 0,2 pF
- sperspanning triac: 250 V
- triac piekstroom: 1,5 A
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-16)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-27
- inschakelstroom: zie tabel 18/8.4-28
- UL en VDE goedgekeurd



Figuur 18/8.4-17: Karakteristiek van de uitgangsstroom.



Figuur 18/8.4-18: Toepassingsvoorbeeld (motorbesturing) van de optisch gekoppelde isolatoren K3010/3011/3012.

8.4 LED → thyristor/triac

Electrical characteristics T_{amb} = 25 °C		Min.	Typ.	Max.	
Emitter					
Forward voltage I_F = 50 mA	V_F		1.25	1.6	V
Breakdown voltage I_R = 100 µA	$V_{(BR)}$	5			V
Junction capacity V_R = 0, f = 1 MHz	C_j		50		pF
Detector					
Forward peak off-state voltage (repetitive) I_{DRM} = 100 nA	V_{DRM} [2]	250			V
Peak on-state voltage I_{TM} = 100 mA	V_{TM}		1.5	3	V
Critical rate of rise of off-state voltage, see test circuit I_F = 0	(dv/dt) cr.		10		V/µs
I_F = 30 mA	(dv/dt) crq.	0.1	0.2		V/µs
Coupled device					
DC isolation test voltage t = 1 min	V_{is} [1]	5300			V
Isolation resistance V_{IO} = 1 kV, 40% relative humidity	R_{is} [1]		10^{12}		Ω
Emitting diode trigger current V_S = 3 V, R_L = 150 Ω					
K 3010 P, K 3010 PG	I_{FT}		8	15	mA
K 3011 P, K 3011 PG	I_{FT}		5	10	mA
K 3012 P, K 3012 PG	I_{FT}		3.5	5	mA
Holding current $V_S \geqq$ 3 V, I_F = 10 mA	I_H		100		µA

Tabel 18/8.4-28: Elektrische eigenschappen van de K3010, K3011 en K3012.

K3020P(G), K3021P(G), K3022P(G), K3023P(G)

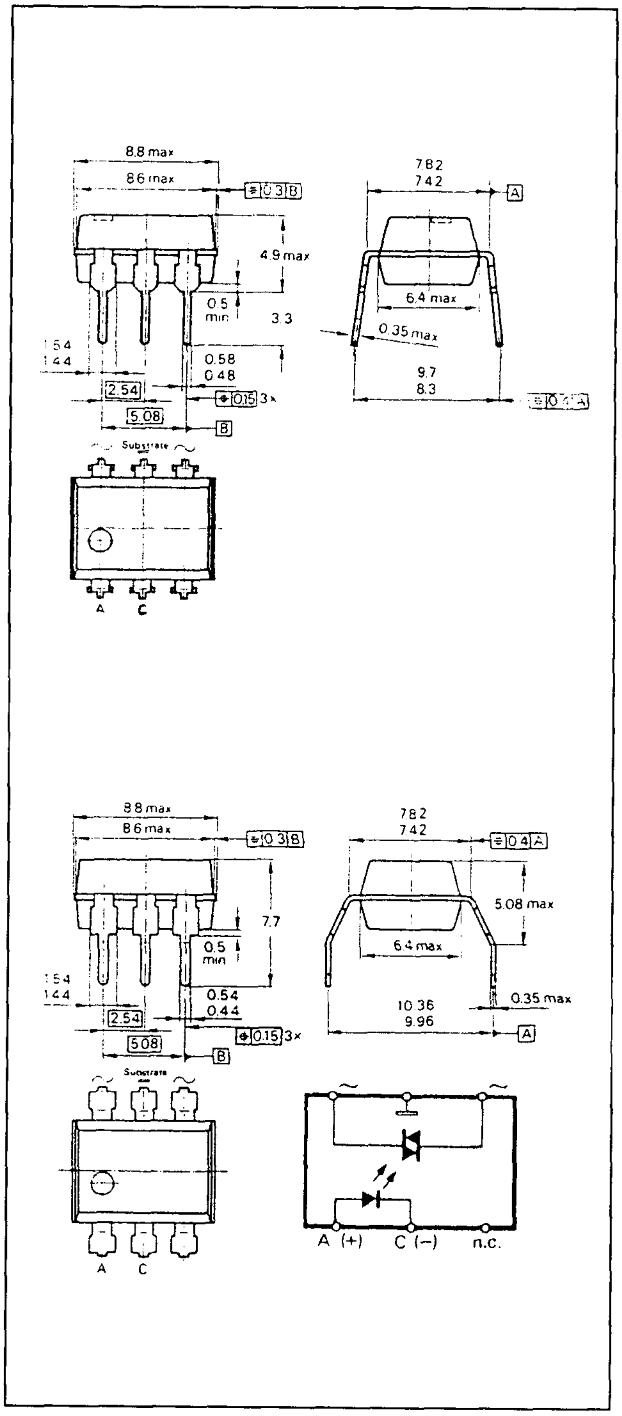
5,3 kV, 400 V (triac)

De K3020P(G), K3021P(G), K3022P(G) en K3023P(G) zijn optisch gekoppelde isolatoren met elk een GaAs infrarood emitterende diode als ingang en een lichtgevoelige dubbele thyristor (triac) als uitgang. Ze bevinden zich in standaard 6-pens DIL-behuizingen. De PG-typen zijn bedoeld voor 220 Vac toepassingen en zijn daarom iets robuuster uitgevoerd. Toepassingen van de isolatoren zijn bijvoorbeeld geïsoleerde triac-triggering, triac-driver of solid-state relais voor kleine wisselspanningsbelastingen. Alle typen voldoen aan veiligheidsklasse II.

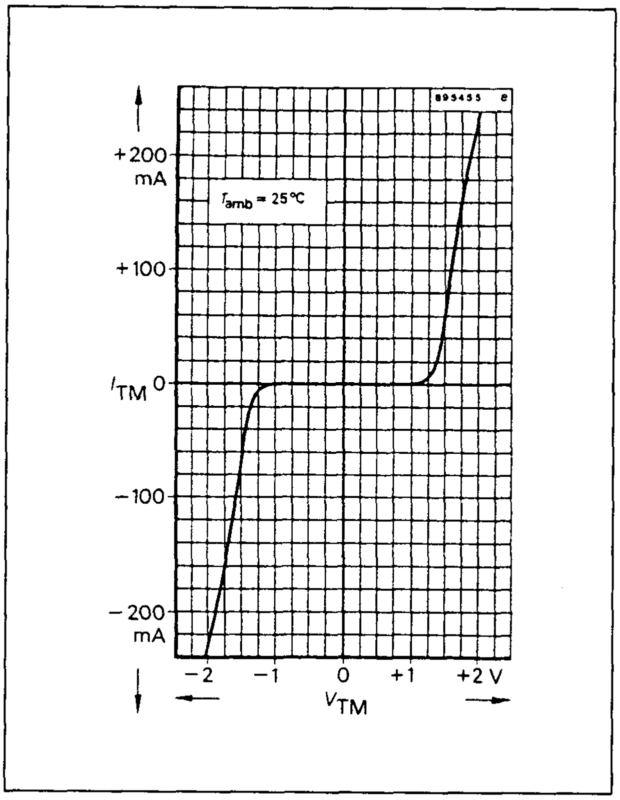
Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- isolatie: 5300 Vdc of 3750 Vrms
- geringe koppelcapaciteit: 0,2 pF
- sperspanning triac: 400 V
- triac piekstroom: 1,5 A
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-19)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-29
- triggerstromen: tabel 18/8.4-30
- UL en VDE goedgekeurd

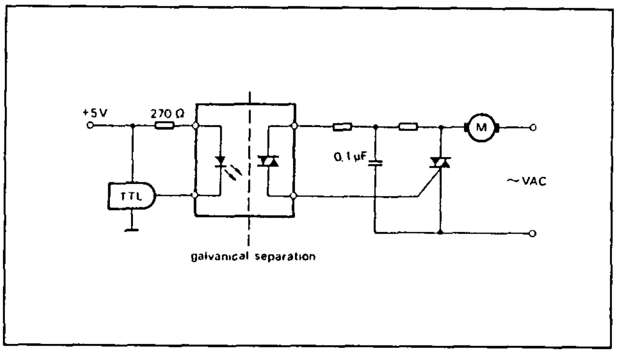
8.4 LED → thyristor/triac



Figuur 18/8.4-19: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de P- (boven) en PG-versie (onder) van de K3020/3021/3022/3023.



Figuur 18/8.4-20: Karakteristieke uitgangsstroom.



Figuur 18/8.4-21: Toepassing (motorbesturing) van een optisch gekoppelde isolator K3020, K3021, K3022 of K3023.

8.4 LED → thyristor/triac

Absolute maximum ratings			
Emitter			
Reverse voltage	V_R	5	V
Forward current	I_F	80	mA
Forward surge current $t_p \leq 10$ µs	I_{FSM}	3	A
Power dissipation $T_{amb} \leq 25$ °C	P_V	100	mW
Junction temperature	T_j	100	°C
Detector			
Off-state output terminal voltage	V_{DRM}	400	V
On-state RMS current	I_{TRMS}	100	mA
Peak surge current, non-repetitive $t_p \leq 10$ ms	I_{TSM}	1.5	A
Power dissipation $T_{amb} \leq 25$ °C	P_V	300	mW
Junction temperature	T_j	100	°C
Coupled device			
DC isolation test voltage	V_{is} [1]	5300	V
Total power dissipation $T_{amb} \leq 25$ °C	P_{tot}	350	mW
Ambient temperature range	T_{amb}	−40...+85	°C
Storage temperature range	T_{stg}	−55...+100	°C
Soldering temperature 2 mm from case, $t \leq 10$ s	T_{sd}	260	°C

Tabel 18/8.4-29: Maximaal toegelaten waarden.

Electrical characteristics $T_{amb} = 25$ °C		Min.	Typ.	Max.	
Emitter					
Forward voltage $I_F = 50$ mA	V_F		1.25	1.6	V
Breakdown voltage $I_R = 100$ µA	$V_{(BR)}$	5			V
Junction capacity $V_R = 0$, $f = 1$ MHz	C_j		50		pF
Detector					
Forward peak off-state voltage (repetitive) $I_{DRM} = 100$ nA	V_{DRM} [2]	400			V
Peak on-state voltage $I_{TM} = 100$ mA	V_{TM}		1.5	3	V
Critical rate of rise of off-state voltage, see test circuit					
$I_F = 0$	(dv/dt) cr.		10		V/µs
$I_F = 30$ mA	(dv/dt) crq.	0.1	0.2		V/µs
Coupled device					
DC isolation test voltage $t = 1$ min	V_{is} [1]	5300			V
Isolation resistance $V_{IO} = 1$ kV, 40% relative humidity	R_{is} [1]		10^{12}		Ω
Emitting diode trigger current $V_S = 3$ V, $R_L = 150$ Ω					
K 3020 P, K 3020 PG	I_{FT}		15	30	mA
K 3021 P, K 3021 PG	I_{FT}		8	15	mA
K 3022 P, K 3022 PG	I_{FT}		5	10	mA
K 3023 P, K 3023 PG	I_{FT}		3.5	5	mA
Holding current $V_S \geq 3$ V, $I_F = 10$ mA	I_H		100		µA

Tabel 18/8.4-30: Elektrische eigenschappen van de optisch gekoppelde isolatoren K3020, K3021, K3022 en K3023.

8.4 LED → thyristor/triac

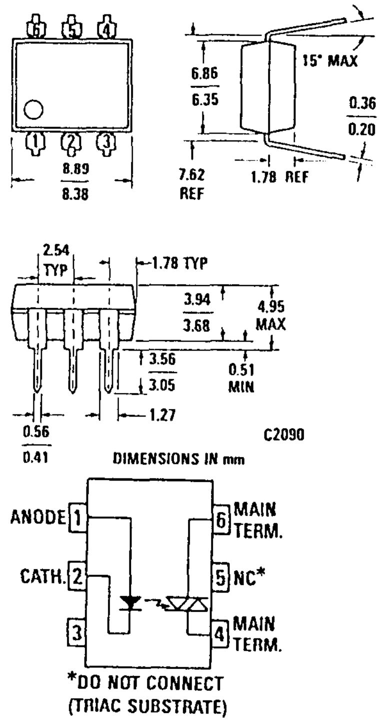
MCP3009, MCP3010, MCP3011, MCP3012

7,5 kV, 250 V (triac)

De MCP3009, MCP3010, MCP3011 en MCP3012 zijn optisch gekoppelde triac-drivers. Ze bevatten een GaAs infrarood emitterende diode en een lichtgevoelige silicium bilaterale schakelaar (triac). Deze serie is ontworpen om elektronische regelingen geïsoleerd aan te sluiten op vermogens-triac's bij gebruik voor ohmse en inductieve belastingen bij 120 Vac. De MCP3009 wordt niet aanbevolen voor nieuwe schakelingen. De isolatoren zijn opgenomen in standaard plastic 6-pens DIL-behuizingen.

Technische gegevens

- fabrikanten:
  Quality Technologies (General Instrument)
  Texas Instruments
  Motorola (MOC3009 tot en met 3012)
  TRW Optron (OPI3009 tot en met 3012)
  General Electric (GE3009 tot en met 3012)
- isolatie: 7500 Vac (piek)
- sperspanning triac: 250 V
- triggerstromen: MCP3009 tot en met 3012: 30 mA tot en met 5 mA
- uitgangsstroom: 100 mA (1,2 A piek)
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-22)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-31
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-32
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.4-22: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCP3009/3010/3011.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TOTAL PACKAGE	
Storage temperature	−55°C to 150°C
Operating temperature	−40°C to 100°C
Lead temperature (soldering 10 sec)	260°C
Total package power dissipation @ 25°C (LED plus detector)	330 mW
Derate linearly from 25°C	4.0 mW/°C
Withstand test voltage	7500 VAC Peak (50-60 Hz)

INPUT DIODE	
Forward DC current	60 mA
Reverse voltage	3 V
Peak forward current (1 μs pulse, 300 pps)	3.0 A
Power dissipation 25°C ambient	100 mW
Derate linearly from 25°C	1.33 mW/°C

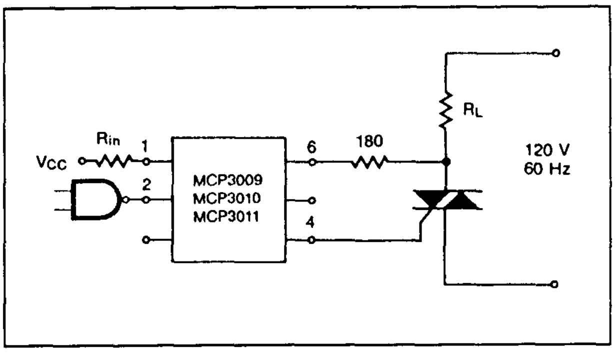
OUTPUT DRIVER	
Off-state output terminal voltage	250 volts
On-state RMS current $T_A = 25°C$	100 mA
(Full cycle, 50 to 60 Hz) $T_A = 70°C$	50 mA
Peak nonrepetitive surge current (PW = 10 ms, DC = 10%)	1.2 A
Total power dissipation @ $T_A = 25°C$	300 mW
Derate above 25°C	4.0 mW/°C

Tabel 18/8.4-31: Maximaal toegelaten waarden.

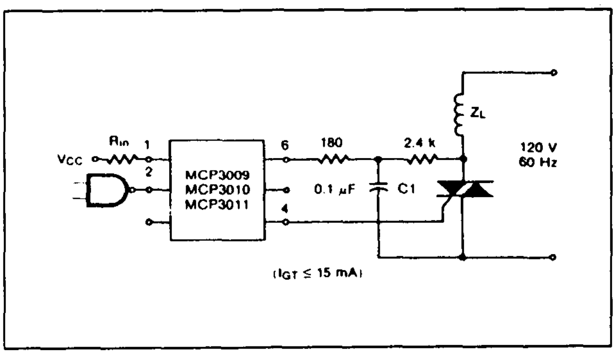
8.4 LED → thyristor/triac

CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE						
Forward voltage	V_F		1.3	1.50	V	$I_F = 30$ mA
Forward voltage temp. coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		−1.8		mV/°C	
Reverse breakdown voltage	BV_R	3.0	25		V	$I_R = 10\ \mu A$
Junction capacitance	C_J		50		pF	$V_F = 0$ V, f = 1 MHz
			65		pF	$V_F = 1$ V, f = 1 MHz
Reverse leakage current	I_R		.35	10	μA	$V_R = 3.0$ V
OUTPUT DETECTOR						
Peak blocking current, either direction	I_{DRM}	—	10	100	nA	$V_{DRM} = 250$ V, Note 1
Peak on-state voltage, either direction	V_{TM}	—	2.0	3.0	Volts	$I_{TM} = 100$ mA Peak
LED trigger current (current required to latch output) MCP3009	I_{FT}	—	15.0	30	mA	Main terminal voltage = 3.0 V
MCP3010	I_{FT}	—	10.0	15	mA	
MCP3011	I_{FT}	—	5	10	mA	
Holding current	I_H	—	200	—	μA	Either direction
AC dv/dt RATING						
Critical rate of rise of off-state voltage	dv/dt	—	10.0	—	V/μs	Static dv/dt (see Fig. 5)
Critical rate of rise of commutating voltage	dv/dt	0.1	0.2	—	V/μS	Commutating dv/dt $I_{LOAD} = 15$ mA (see Fig. 5)
Isolation voltage	V_{ISO}	5300			V_{AC}RMS	Relative humidity ≤ 50%, $I_{I-O} \leq 10\ \mu A$, 5 seconds
	V_{ISO}	7500			V_{AC}PEAK	Relative humidity ≤ 50%, $I_{I-O} \leq 10\ \mu A$, 5 seconds
Isolation resistance	R_{ISO}	10^{11}			ohms	$V_{I-O} = 500$ VDC
Isolation capacitance	C_{ISO}		0.5		pF	f = 1 MHz

Tabel 18/8.4-32: Elektrische eigenschappen van de MCP3009, MCP3010 en MCP3011.



Figuur 18/8.4-23: Toepassing van de MCP3009/3010/3011 bij ohmse belasting.



Figuur 18/8.4-24: Toepassingsvoorbeeld van de MCP3009/3010/3011 bij inductieve belasting.

8.4 LED → thyristor/triac

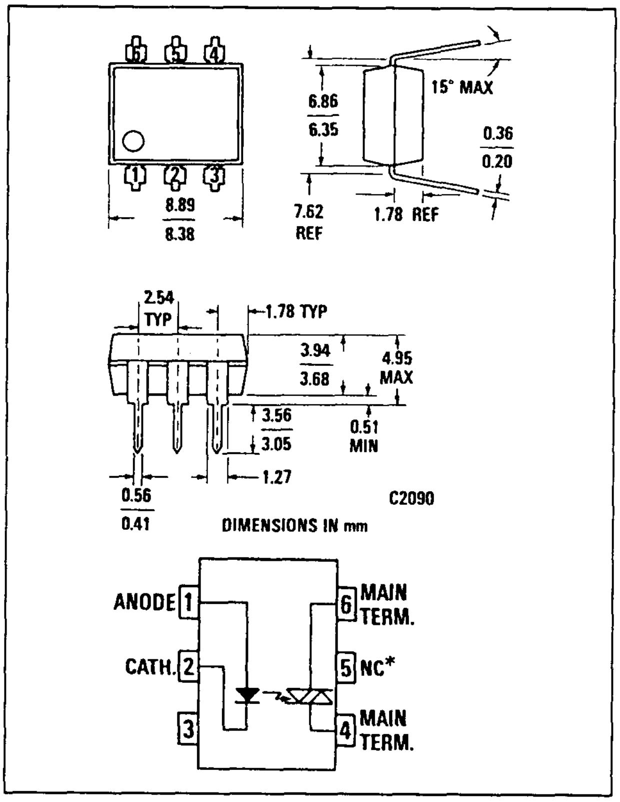
MCP3020/0Z, MCP3021/1Z, MCP3022/2Z, MCP3023

7,5 kV, 400 V (triac)

De MCP3020, MCP3021, MCP3022 en MCP3023 zijn optisch gekoppelde triac-drivers voor Europese toepassingen (tot 240 Vac). Ze bevatten een GaAs infrarood emitterende diode en een lichtgevoelige silicium bilaterale schakelaar (triac). De MCP3020 wordt afgeraden voor nieuw te ontwerpen schakelingen. De isolatoren zijn opgenomen in standaard plastic 6-pens DIL-behuizingen en kunnen onder andere worden toegepast als triac-driver, bij industriële besturingen, verkeerslichten, motorregelingen en als solid-state relais.

Technische gegevens

- fabrikanten:
  Quality Technologies (General Instrument)
  Texas Instruments
  Motorola (MOC3020 tot en met 3023)
  TRW Optron (OPI3020 tot en met 3023)
  General Electric (GE3020 tot en met 3023)
- isolatie: 7500 Vac (piek)
- sperspanning triac: 400 V
- triggerstromen: MCP3020, 3021, 3022, 3023 respectievelijk 15, 8, 5 en 3 mA
- uitgangsstroom: 100 mA (1,2 A piek)
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-25)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-33
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-34
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.4-25: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCP3020, MCP3021 en MCP3022.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

TOTAL PACKAGE	
Storage temperature	−55°C to 150°C
Operating temperature	−40°C to 100°C
Lead temperature (soldering, 10 sec)	260°C
Total package power dissipation @ 25°C (LED plus detector)	330 mW
Derate linearly from 25°C	4.0 mW/°C
Surge isolation voltage	7500 VAC Peak

INPUT DIODE	
Forward DC current	60 mA
Reverse voltage	3 V
Peak forward current (1 μs pulse, 300 pps)	3.0 A
Power dissipation 25°C ambient	100 mW
Derate linearly from 25°C	1.33 mW/°C
OUTPUT DRIVER	
Off-state output terminal voltage	400 Volts
On-state RMS current $T_A = 25°C$	100 mA
(Full cycle, 50 to 60 Hz) $T_A = 70°C$	50 mA
Peak nonrepetitive surge current (PW = 10 ms, DC = 10%)	1.2 A
Total power dissipation @ $T_A = 25°C$	300 mW
Derate above 25°C	4.0 mW/°C

Tabel 18/8.4-33: Maximaal toegelaten waarden.

8.4 LED → thyristor/triac

CHARACTERISTIC		SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE							
Forward voltage		V_F		1.3	1.50	V	$I_F = 30$ mA
Forward voltage temperature coefficient		$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		−1.8		mV/°C	
Reverse breakdown voltage		BV_R	3.0	25		V	$I_R = 10\ \mu A$
Junction capacitance		C_J		50		pF	$V_F = 0$ V, f = 1 MHz
				65		pF	$V_F = 1$ V, f = 1 MHz
Reverse leakage current		I_R		.35	10	μA	$V_R = 3.0$ V
OUTPUT DETECTOR							
Peak blocking current, either direction		I_{DRM}	—	10	100	nA	$V_{DRM} = 400$ V, Note 1
Peak on-state voltage, either direction		V_{TM}	—	2.0	3.0	Volts	$I_{TM} = 100$ mA Peak
LED trigger current (current required	MCP3020	I_{FT}	—	15	30	mA	Main terminal
to latch output)	MCP3021	I_{FT}	—	8	15	mA	voltage = 3.0 V
	MCP3022	I_{FT}	—	5	10	mA	
Holding current		I_H	—	200	—	μA	Either direction
dv/dt RATING							
Critical rate of rise of off-state voltage		dv/dt	—	15	—	V/μs	Static dv/dt, $T_A = 85$°C (see Fig. 4)
Critical rate of rise of commutating voltage		dv/dt	0.1	0.2	—	V/μs	Commutating dv/dt $I_{LOAD} = 15$ mA (see Fig. 5)
Isolation voltage		V_{ISO}	5300			V_{AC}RMS	Relative humidity ≤ 50%, $I_{I-O} \leq 10\ \mu A$, 5 seconds
		V_{ISO}	7500			V_{AC}PEAK	Relative humidity ≤ 50%, $I_{I-O} \leq 10\ \mu A$, 5 seconds
Isolation resistance		R_{ISO}	10^{11}			ohms	$V_{I-O} = 500$ VDC
Isolation capacitance		C_{ISO}		0.5		pF	f = 1 MHz

Tabel 18/8.4-34: Elektrische eigenschappen van de MCP3020, MCP3021 en MCP3022.

MCP3030, MCP3031, MCP3040, MCP3041

7,5 kV, 250V/400 V (zero-crossing triac)

De MCP3030, MCP3031, MCP3040 en MCP3041 zijn optisch gekoppelde triac-drivers met nuldoorgangsdetector voor 110 V (3030 en 3031) of voor 220 V toepassingen (3040 en 3041). Ze bevatten een GaAs infrarood emitterende diode en een lichtgevoelige silicium detector die als zero-crossing bilaterale schakelaar (triac) werkt. De MCP3030 en MCP3040 kunnen beter niet voor nieuwe schakelingen worden toegepast. De isolatoren hebben 6-pens plastic DIL-behuizingen. Toepassingen zijn bijvoorbeeld: triac-driver, industriële en hobby besturingen, verkeerslichten, motorregelingen en solid-state relais.

Technische gegevens

- fabrikanten:
  Quality Technologies (General Instrument)
  Motorola (MOC3030/31 en MOC3040/41)
- isolatie: 7500 Vac (piek)
- sperspanning triac:
  3030/31: 250 V
  3040/41: 400 V
- triggerstromen:
  MCP3030 en 3040: 16 mA
  MC3031 en 3041: 7 mA
- uitgangsstroom: 100 mA (1,2 A piek)
- behuizing: 6-pens 0,3" DIL (figuur 18/8.4-26)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-35
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-36
- UL goedgekeurd

8.4 LED → thyristor/triac

TOTAL PACKAGE

Storage temperature .... −55°C to 150°C
Operating temperature .... −40°C to 100°C
Lead temperature (Soldering, 10 sec) .... 260°C
Total package power dissipation
@ 25°C (LED plus detector) .... 330 mW
Derate linearly from 25°C .... 4.0 mW/°C
Surge Isolation voltage .... 7500 VAC Peak
Withstand test voltage .. 7500 VAC Peak (50–60Hz)

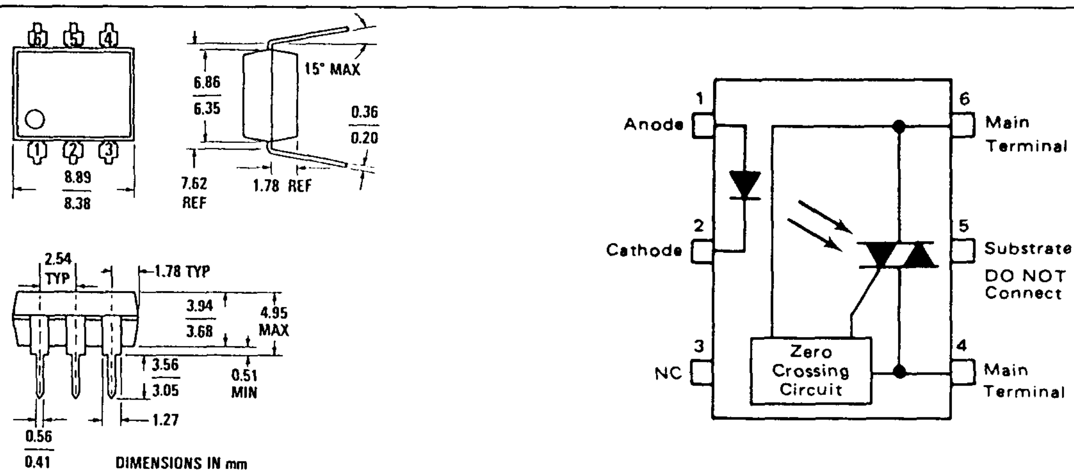
INPUT DIODE

Forward DC current .... 60 mA
Reverse voltage .... 6 V
Peak forward current (1 μs pulse, 300 pps) ... 3.0 A
Power dissipation 25°C ambient .... 100 mW
Derate linearly from 25°C .... 1.33 mW/°C

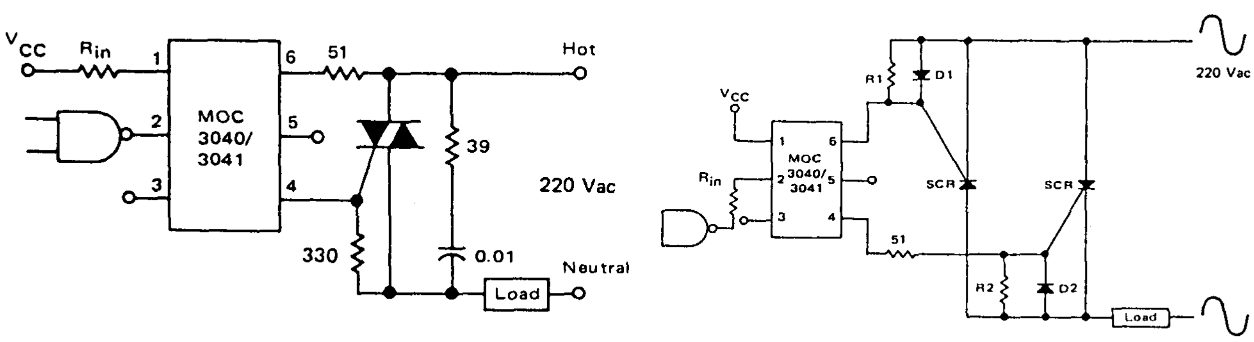
OUTPUT DRIVER

Off-State Output Terminal Voltage
MCP3030, MCP3031 .... 250 V
MCP3040, MCP3041 .... 400 V
On-State RMS Current $T_A = 25°C$ .... 100 mA
(Full Cycle, 50 to 60 Hz) $T_A = 70°C$ .... 50 mA
Peak Nonrepetitive Surge Current
(PW = 10 ms, DC = 10%) .... 1.2 A
Total Power Dissipation @ $T_A = 25°C$ ...... 300 mW
Derate above 25°C .... 4.0 mW/°C

Tabel 18/8.4-35: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/8.4-26: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de MCP3030/31 en MCP3040/41.



Figuur 18/8.4-27: Enkele toepassingsvoorbeelden van de zero-crossing optisch geïsoleerde triac's MCP(MOC)3040/41 (220Vac).

8.4 LED → thyristor/triac

CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE						
Forward voltage	V_F		1.3	1.50	V	$I_F = 30$ mA
Forward voltage temp. coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		1.8		mV/°C	
Reverse voltage	V_R	3.0	25		V	$I_R = 10\ \mu A$
Junction capacitance	C_J		50		pF	$V_F = 0$ V, $f = 1$ MHz
			65		pF	$V_F = 1$ V, $f = 1$ MHz
OUTPUT DETECTOR						
Peak blocking current, either direction						
MCP3030, MCP3031	I_{DRM1}		2	100	nA	$V_{DRM} = 250$ V, Note 1
MCP3040, MCP3041	I_{DRM1}		2	1009	nA	$V_{DRM} = 400$ V, Note 1
Peak on-state voltage, either direction	V_{TM}		1.8	3.0	Volts	$I_{TM} = 100$ mA Peak
Critical rate of rise of off-state voltage	dV/dt		1000		V/μs	
Note 1. Test voltage must be applied within dV/dt rating.						
LED trigger current (current required to latch output)						
MCP3030, MCP3040	I_{FT}		16	30	mA	Main terminal
MCP3031, MCP3041	I_{FT}		7	15	mA	voltage = 3.0 V
Holding current	I_H		200		μA	Either direction
ZERO CROSSING						
Inhibit voltage (MT1-MT2 voltage above which device will not trigger)	V_{IH}		25	40	V	I_F = Rated I_{FT}
Leakage in inhibited state						I_F = Rated I_{FT},
MCP3030, MCP3031	I_{DRM2}		100	200	μA	$V_{DRM} = 250$ V
MCP3040, MCP3041	I_{DRM2}		100	300	μA	$V_{DRM} = 400$ V
Isolation voltage	V_{iso}	5300			V_{AC}RMS	Relative humidity ≤ 50%, $I_{I-O} \leq 10\ \mu A$, 5 seconds
	V_{iso}	7500			V_{AC}PEAK	Relative humidity ≤ 50%, $I_{I-O} \leq 10\ \mu A$, 5 seconds
Isolation resistance	R_{iso}	10^{11}			ohms	$V_{I-O} \leq 500$ VDC
Isolation capacitance	C_{iso}		0.5		pF	$f = 1$ MHz

Tabel 18/8.4-36: Elektrische eigenschappen van de MCP3030, MCP3031, MCP3040 en MCP3041.

MCS2, MCS2400

3,15 kV, 200 V/400 V (thyristor)

De MCS2 en MCS2400 zijn optisch gekoppelde isolatoren met een GaAs infrarood emitterende diode en een lichtgevoelige silicium thyristor (SCR). De thyristor in de MCS2 is geschikt voor 200 V (AC of DC) en die van de MCS2400 voor 400 V.

Deze isolatoren hebben 6-pens standaard plastic DIL-behuizingen.

Technische gegevens

- fabrikanten: General Instrument en Isocom (MCS2400)
- isolatie: 3150 Vdc of 2250 Vac
- sperspanning SCR:
  MCS2: 200 V
  MCS2400: 400 V
- triggerstroom: 5 mA
- koppelcapaciteit: 1 pF
- uitgangsstroom:
  MCS2: 150 mA, MCS2400: 100 mA
- behuizing: 6-pens 0,3" DIL
  (figuur 18/8.4-28)
- maximaal toegelaten waarden:
  tabel 18/8.4-37
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-38
- UL goedgekeurd

8.4 LED → thyristor/triac

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

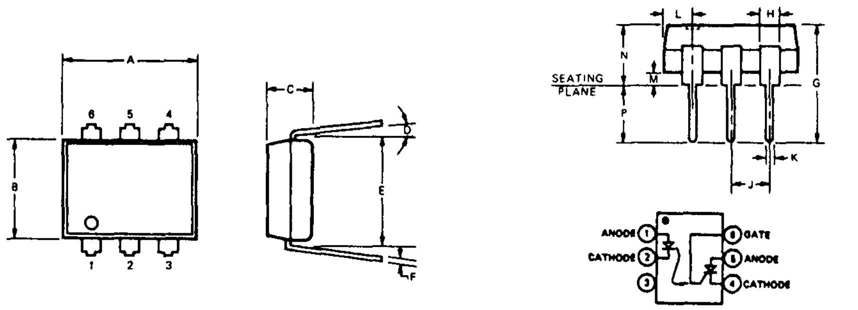
Storage temperature –55°C to 150°C
Operating temperature –55°C to 100°C
Lead soldering time @ 260°C 7.0 seconds

LED (GaAs Diode)
Power dissipation @ 25°C ambient . . . . 90 mW
Derate linearly from 25°C . . . . 1.2 mW/°C
Continuous forward current . . . . 60 mA
Reverse voltage . . . . 3.0 V
Peak forward current . . . . 0.5 A
(50 μs pulse, 120 pps)

COUPLED
Isolation voltage . . . . 3550 VDC
Total package power dissipation . . . . 250 mW
Derate linearly from 25°C . . . . 3.3 mW/°C

DETECTOR (Photo SCR)
Power dissipation @ 25°C ambient . . . . 200 mW
Derate linearly from 25°C . . . . 2.67 mW/°C
MCS2 DC anode current . . . . 150 mA
MCS2400 DC anode current . . . . 100 mA
Peak pulse current (100 μs, 120 pps) . . . . 1.0 A
Average gate current . . . . 25 mA
Reverse gate current . . . . 1.0 mA
MCS2 anode voltage (DC or peak AC) . . . . 200 V
MCS2400 anode voltage (DC or peak AC) . . . . . 400 V

Tabel 18/8.4-37: Maximaal toegelaten waarden.

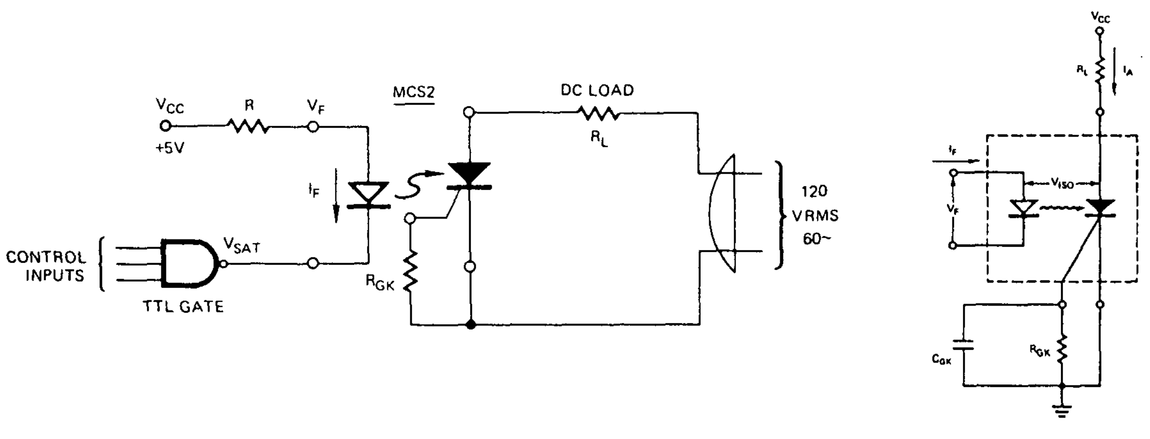


SYMBOL	INCH MAX.	MM. MAX.	NOTES
A	.365	9.27	
B	.270	6.73	
C	.130	3.18	
D	15°	15°	
E	.300 Ref	7.62 Ref	1
F	.014	0.36	
G	.325	8.26	
H	.070	1.78	
J	.110	2.79	
K	.022	0.56	
L	.085	2.16	2
M			3
N	.175	4.45	4
P			3

NOTES
1. Installed position of lead centers
2. Four places
3. Overall installed position
4. These measurements are made from the seating plane

PACKAGE MATERIALS:
Leads – Tinned with 60/40 tin lead
Body – Silicone plastic

Figuur 18/8.4-28: Aansluitgegevens en afmetingen in inch/mm van de MCS2 en MCS2400.



Figuur 18/8.4-29: Enkele toepassingen van de MCS2 en MCS2400.

8.4 LED → thyristor/triac

CHARACTERISTICS	MCS2 MIN.	MCS2 TYP.	MCS2 MAX.	MCS2400 MIN.	MCS2400 TYP.	MCS2400 MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
INPUT DIODE								
Forward voltage (V_F)		1.25	1.5		1.25	1.5	V	I_F = 20mA
Reverse voltage (V_R)	3.0	—	—	3.0	—	—	V	I_R = 10 μA
Reverse current (I_R)	—	.001	10	—	.001	10	μA	V_R = 3.0 V
Junction capacitance (C_J)	—	50	—	—	50	—	pF	V = 0
DETECTOR								
Forward leakage current (I_{FX})	—	.02	2.0	—	.02	2.0	μA	V_{FX} = Rated V_{FX}, R_{GK} = 27kΩ
Reverse leakage current (I_{RX})	—	.02	2.0	—	.02	2.0	μA	V_{RX} = Rated V_{RX}, R_{GK} = 27kΩ
Forward blocking voltage (V_{FXM}, V_{DM})	200	—	—	400	—	—	V	R_{GK} = 10kΩ @ 100°C
Reverse blocking voltage (V_{ROM})	200	—	—	400	—	—	V	R_{GK} = 10kΩ @ 100°C
On voltage (V_{TM})	—	.98	1.3	—	.98	1.3	V	I_T = 100 mA
Holding current (I_{HX})	.01	.16	.50	.01	.16	.50	mA	R_{GK} = 27kΩ
Gate trigger voltage (V_{GT})	—	0.5	1.0	—	0.6	1.0	V	V_{FX} = 100 V
Gate trigger current (I_{GT})	—	19	100	—	23	100	μA	V_{FX} = 100 V, R_L = 10kΩ, R_{GK} = 27kΩ
COUPLED								
Turn on current (threshold), (I_{FT})	0.5	5.0	14	0.5	5.0	14	mA	V_{FX} = 100 V, R_{GK} = 27kΩ
$t_r + t_d$ (See note 1) = (t_{on})	—	7	—	—	7	—	μs	I_F = 30 mA, R_{GK} = 27kΩ, V_{CC} = 20 V
Steady state voltage (V_{ISO})	3150	—	—	3150	—	—	VDC	t = 1 min.
	2250	—	—	2250	—	—	V_{RMS}	t = 1 min.
Surge isolation rating	3550	—	—	3550	—	—	VDC	t = 1 sec.
	2550	—	—	2550	—	—	V_{RMS}	t = 1 sec.
Isolation resistance (R_{ISO})	10^{11}	10^{12}	—	10^{11}	10^{12}	—	Ω	V = 500 VDC
Isolation capacitance (C_{ISO})	—	1.0	2	—	1.0	2	pF	f = 1 MHz

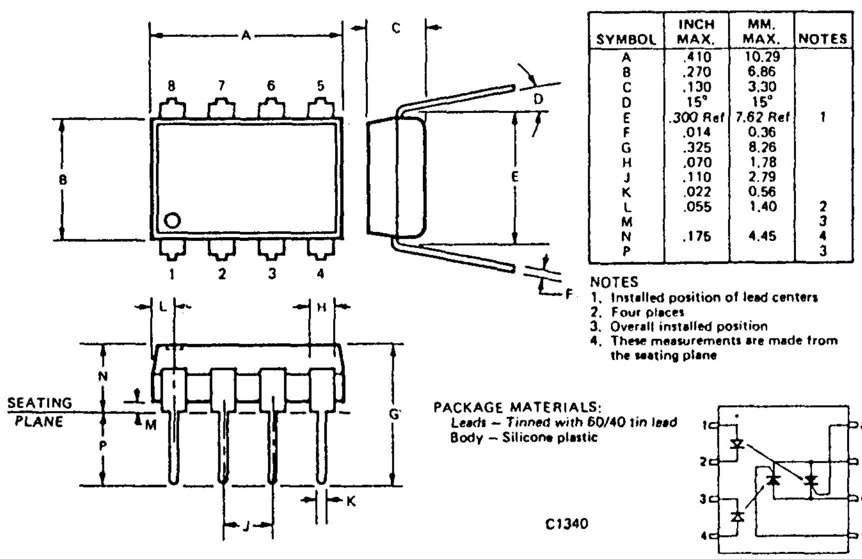
Tabel 18/8.4-38: Elektrische eigenschappen van de MCS2 en MCS2400.

MCS6200, MCS6201

1,5 kV/2,5 kV, 200 V (solid state relais)

De MCS6200 en MCS6201 zijn optisch gekoppelde isolatoren met twee anode-aan-kathode verbonden thyristoren.

Ze bevatten voor elke thyristor een aparte GaAs infrarood emitterende diode, zodat iedere thyristor onafhankelijk van de andere bestuurd kan worden. Deze isolatoren kunnen bijvoorbeeld als solid-state relais of als richtingschakelaar worden gebruikt. De MCS6200 heeft een isolatiespanning van 1500 Vdc en de MCS6201 2500 Vdc. De isolatoren bevinden zich in 8-pens DIL-behuizingen.



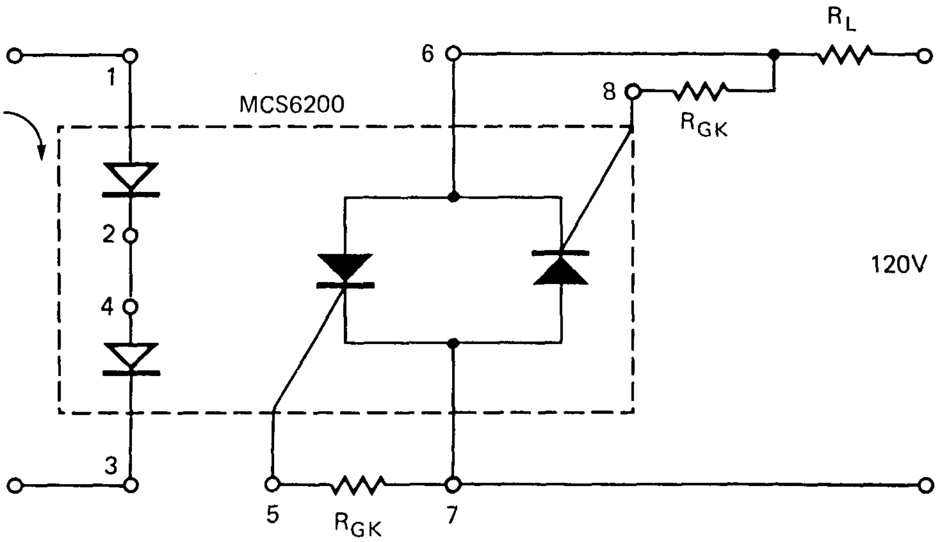
SYMBOL	INCH MAX.	MM. MAX.	NOTES
A	.410	10.29	
B	.270	6.86	
C	.130	3.30	
D	15°	15°	
E	.300 Ref	7.62 Ref	1
F	.014	0.36	
G	.325	8.26	
H	.070	1.78	
J	.110	2.79	
K	.022	0.56	
L	.055	1.40	2
M			3
N	.176	4.45	4
P			3

Figuur 18/8.4-30: Aansluitgegevens en afmetingen in inch/mm van de MCS6200, MCS6201.

8.4 LED → thyristor/triac

Technische gegevens

- fabrikant: General Instrument
- isolatie:
  MCS6200: 1500 Vdc
  MCS6201: 2500 Vdc
- sperspanning SCR's: 200 V
- triggerstroom: 8 mA
- uitgangsstroom: 150 mA (0,5 A piek)
- behuizing: 8-pens DIL (figuur 18/8.4-30)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-39
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-40



Figuur 18/8.4-31: De MCS6200 aangesloten als triac.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS
Storage temperature −55° to 150°C
Operating temperature −55°C to 100°C
Lead soldering time @ 260°C 7.0 seconds

LED (GaAs Diode)	
Power dissipation @ 25°C ambient	90 mW
Derate linearly from 25°C	1.2 mW/°C
Continuous forward current	60 mA
Reverse voltage	3.0 volts
Peak forward current (50 µs pulse, non-repetitive)	0.5 A
COUPLED	
Total package power dissipation at 25°	300 mW
Derate linearly from 25°C	3.1 mW/°C
Input to output breakdown voltage	
MCS6200	1500 VDC
MCS6201	2500 VDC

DETECTOR (Photo SCR) each direction	
Power dissipation @ 25°C ambient	200 mW
Derate linearly from 25°C	2.67 mW/°C
Continuous forward current	150 mA
Peak pulse current (100 µsec @ 120 pps)	0.5 A
Average gate current	25 mA
Reverse gate current	1.0 mA

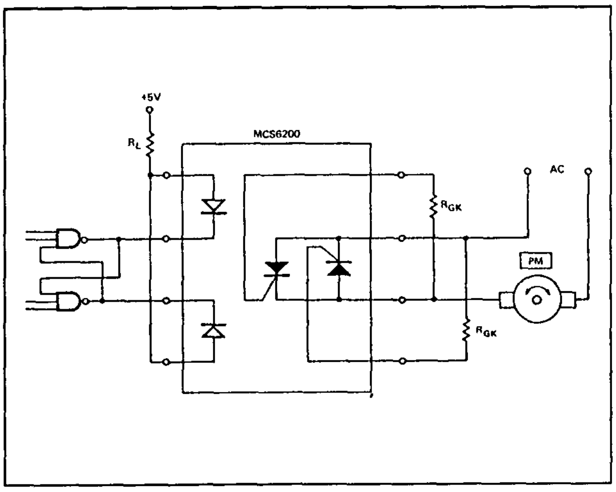
Tabel 18/8.4-39: Maximaal toegelaten waarden.

8.4 LED → thyristor/triac

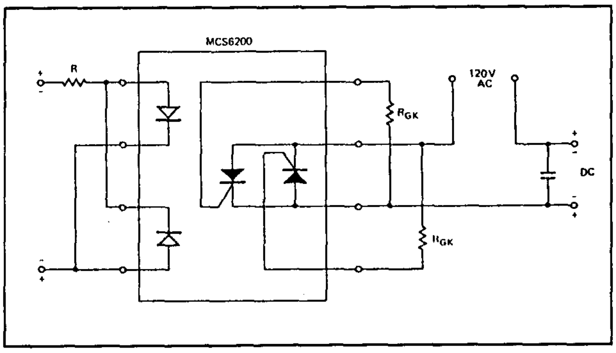
CHARACTERISTIC	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS
LED (each)						
Forward voltage	V_F		1.25	1.5	V	I_F = 20 mA
Reverse voltage	V_R	3.0	—	—	V	I_R = 10 μA
Reverse current	I_R	—	.001	10	μA	V_R = 3.0 V
Junction capacitance	C_J	—	50	—	pF	V_P = 0 V
DETECTOR (each)						
Forward leakage current (Note 2)	I_{FX}	—	.02	2.0	μA	V_{FX} = Rated V_{FXM}, R_{GK} = 27 Ω
Max. forward blocking voltage	V_{FXM}	200	—	—	V	R_{GK} = 27 kΩ
On voltage	V_{TM}	—	1.0	1.3	V	I_T = 100 mA
Holding current	I_{HX}	.01	.15	2.0	mA	R_{GK} = 27 kΩ
Gate trigger voltage	V_{GT}	—	.5	1.0	V	V_{FX} = 100 V
Gate trigger current	I_{GT}	—	15	100	μA	V_{FX} = 100 V, R_L = 10 kΩ, R_{GK} = 27 kΩ
(direct drive)	I_{GT}	—	45	500	μA	V_{FX} = 100 V, R_L = 10 kΩ, R_{GK} = 10 kΩ
	I_{GT}	—	0.5	2.0	mA	V_{FX} = 100 V, R_L = 10 kΩ, R_{GK} = 1 kΩ
COUPLED						
Turn on current	I_{FT}	2	8	14	mA	V_{FX} = 100 V, R_{GK} = 27 kΩ
Trigger time	$t_{on} = t_r + t_d$	—	10.0	—	μsec	R_{GK} = 27 kΩ, I_F = 30 mA, V_{CC} = 20 V
AC turn on current (Note 1)	I_F	20	—	—	mA	V_{CC} = 120 VAC, I_T = 100 mA, R_{GK} = 27 kΩ
ISOLATION						
Isolation breakdown voltage	V_{ISO}					t = 1 second
MCS6200		1500	—	—	VDC	
MCS6201		2500	—	—	VDC	
Isolation resistance	R_{ISO}	—	10^{11}	—	Ω	V = 500 VDC
Capacitance	C_{ISO}	—	1.0	—	pf	f = 1 MHz

Note 1. To ensure conduction in both directions, see "TRIAC CONNECTION" schematic.
Note 2. R_{GK} applied to both channels simultaneously.

Tabel 18/8.4-40: Elektrische eigenschappen van de MCS6200 en MCS6201.



Figuur 18/8.4-32: Een MCS6200 toegepast als draairichting-omschakelaar voor een elektromotor.



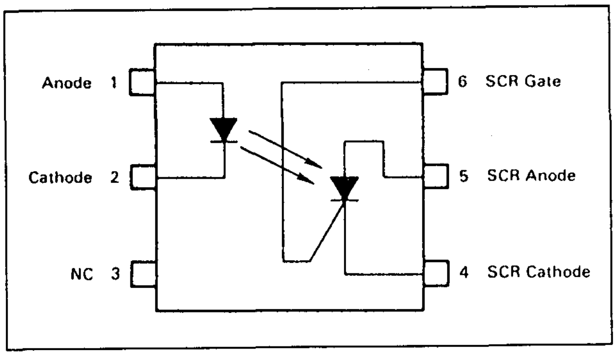
Figuur 18/8.4-33: Bij synchroon omschakelen kan een wisselspanning worden omgezet in een gelijkspanning met instelbare polariteit.

8.3 LED → thyristor/triac

MOC3000, MOC3001, MOC3002, MOC3003

7,5 kVac, 400 V/250 V (thyristor)

De optisch gekoppelde isolatoren MOC3000, MOC3001, MOC3002 en MOC3003 hebben een GaAs infrarood emitterende diode als ingang en een lichtgevoelige thyristor (SCR) als uitgang. De isolatoren zijn opgenomen in standaard 6-pens DIL-behuizingen. De eerst genoemde twee typen zijn geschikt voor 220 Vac en de laatste twee voor 110 Vac.



Figuur 18/8.4-34: Aansluitgegevens van de MOC3000/3001/3002/3003.

Rating	Symbol	Value	Unit
INFRARED EMITTING DIODE MAXIMUM RATINGS			
Reverse Voltage	V_R	7.0	Volts
Forward Current — Continuous	I_F	60	mA
Total Power Dissipation @ T_A = 25°C Negligible Power in Transistor Derate above 25°C	P_D	100 1.33	mW mW/°C
OUTPUT DRIVER MAXIMUM RATINGS			
Peak Forward Voltage MOC3000, 1 MOC3002, 3	V_{DM}	400 250	Volts
Forward RMS Current (Full Cycle, 50 to 60 Hz) T_A = 25°C	$I_{T(RMS)}$	300	mA
Peak Nonrepetitive Surge Current (PW = 10 ms, DC = 10%)	I_{TSM}	3.0	A
Total Power Dissipation @ T_A = 25°C Derate above 25°C	P_D	400 5.33	mW mW/°C
TOTAL DEVICE MAXIMUM RATINGS			
Isolation Surge Voltage (1) (Peak ac Voltage, 60 Hz, 5 Second Duration)	V_{ISO}	7500	Vac
Junction Temperature Range	T_J	40 to +100	°C
Ambient Operating Temperature Range	T_A	55 to +100	°C
Storage Temperature Range	T_{stg}	55 to +150	°C
Soldering Temperature (10 s)	—	260	°C

Tabel 18/8.4-41: Maximaal toegelaten waarden.

Technische gegevens

- fabrikant: Motorola
- isolatie: 7500 Vac
- sperspanning thyristor:
  MOC3000, 3001: 400 V
  MOC3002, 3003: 250 V
- thyristor piekstroom: 3 A
  (continu: 300 mA)
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-34)
- maximaal toegelaten waarden:
  tabel 18/8.4-41
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-42
- UL goedgekeurd

MOC2A40

3,75 kVac, 400 V (zero-cross triac)

De MOC2A40 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode als ingang en een lichtgevoelige triac-driver met nuldoorgangs-detector (zero-cross) en een vermogens triac als uitgang. Met deze triac kunnen belastingen tot 2 A op lijnspanningen tussen 20 en 140 Vac direct worden aangestuurd.

De schakeling is opgenomen in een 9-pens plastic single-in-line behuizing met koellichaam (4 pennen gebruikt).

Technische gegevens

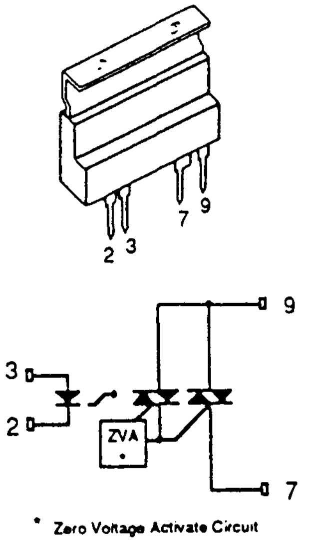
- fabrikant: Motorola
- isolatie: 3750 Vac
- aan/uitschakelen bij 0 V
- sperspanning triac: 400 V
- triac piekstroom: 60 A (2 A continu)
- statische d_V/d_t: 400 V/µs
- behuizing: 9-pens SIL met koeling
  (figuur 18/8.4-35)
- maximaal toegelaten waarden:
  tabel 18/8.4-43
- UL, CSA en VDE goedgekeurd

8.3 LED → thyristor/triac

Characteristic		Symbol	Min	Typ	Max	Unit
LED CHARACTERISTICS						
Reverse Leakage Current (V_R = 3.0 V)		I_R	—	0.05	10	μA
Forward Voltage (I_F = 10 mA)		V_F	—	1.2	1.5	Volts
Capacitance (V = 0, f = 1.0 MHz)		C_J	—	50	—	pF
DETECTOR CHARACTERISTICS						
Peak Off-State Voltage (R_{GK} = 10 kΩ, T_A = 100°C)	MOC3000, 3001 MOC3002, 3003	V_{DM}	400 250	— —	— —	Volts
Peak Reverse Voltage (R_{GK} = 10 kΩ, T_A = 100°C)	MOC3000, 3001 MOC3002, 3003	V_{RM}	400 250	— —	— —	Volts
On-State Voltage (I_{TM} = 0.3 A)		V_{TM}	—	1.1	1.3	Volts
Off-State Current (V_{DM} = 400 V, R_{GK} = 10 kΩ, T_A = 100°C) (V_{DM} = 250 V, R_{GK} = 10 kΩ, T_A = 100°C)	 MOC3000, 3001 MOC3002, 3003	I_{DM}	 — —	 — —	 150 50	μA
Reverse Current (V_{RM} = 400 V, R_{GK} = 10 kΩ, T_A = 100°C) (V_{RM} = 250 V, R_{GK} = 10 kΩ, T_A = 100°C)	 MOC3000, 3001 MOC3002, 3003	I_{RM}	 — —	 — —	 150 50	μA
Capacitance (V = 0, f = 1.0 MHz) Anode - Gate Gate - Cathode		C_J	 — —	 20 350	 — —	pF
COUPLED CHARACTERISTICS						
LED Current Required to Trigger (V_{AK} = 50 V, R_{GK} = 10 kΩ) (V_{AK} = 100 V, R_{GK} = 27 kΩ)	 MOC3001, 3003 MOC3000, 3002 MOC3001, 3003 MOC3000, 3002	I_{FT}	 — — — —	 10 15 6.0 8.0	 20 30 11 14	mA
Isolation Resistance (V_{IO} = 500 Vdc)		R_{ISO}	100	—	—	GΩ
Capacitance Input to Output (V_{IO} = 0, f = 1.0 MHz)		C_{ISO}	—	—	2.0	pF
Coupled dv/dt, Input to Output (R_{GK} = 10 kΩ)		dv/dt	—	500	—	Volts/μs
Isolation Surge Voltage (Peak ac Voltage, 60 Hz, 5 Second Duration)		V_{ISO}	7500	—	—	Vac

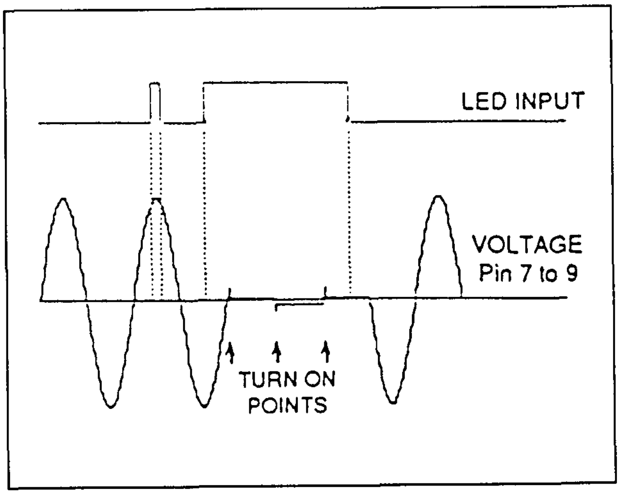
Tabel 18/8.4-42: Elektrische eigenschappen van de MOC3000, MOC3001, MOC3002 en MOC3003.

8.3 LED → thyristor/triac

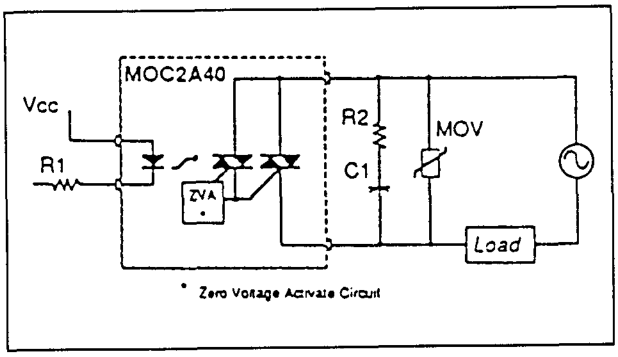


1, 4, 5, 6, 8:	No Pin
2:	LED Cathode
3:	LED Anode
7:	Main Terminal
9:	Main Terminal

Figuur 18/8.4-35: Aansluitgegevens van de MOC2A40.



Figuur 18/8.4-36: Optredende golfvormen (werking zero-crossing detector).



Figuur 18/8.4-37: Toepassingsvoorbeeld met een MOC2A40.
$R1_{max} = (V_{cc}-V_f)/I_{Fmax}$;
R2 = 39 Ω, C1 = 0,01 µF (typ.)
MOV is alleen nodig als spikes groter dan 400 V worden verwacht.

8.3 LED → thyristor/triac

Rating	Symbol	Value	Unit
INPUT LED			
Forward Current—Maximum Continuous	I_F	50	mA
Forward Current—Maximum Peak (PW = 100μs, 120 pps)	$I_F(pk)$	1	A
Reverse Voltage—Maximum	V_R	6	V
OUTPUT TRIAC			
Off-state Output Terminal Voltage—Maximum [1]	V_{DRM}	400	Vac(pk)
Operating Voltage Range (f = 47–63 Hz)	V_T	20 to 140	Vac(rms)
On-state Current Range (Free Air, Power Factor ≥ 0.3)	$I_T(rms)$	0.01 to 2.0	A
Non-Repetitive Peak Overcurrent—Max (f = 60 Hz, t = 1 sec)	$I_{TSM}1$	24	A
Non-Repetitive Single Cycle Surge Current—Maximum Peak (t = 16.7 ms)	$I_{TSM}2$	60	A
Main Terminal Fusing Current (t = 8.3 ms)	I^2T	15	A^2sec
Load Power Factor Range	PF	0.3 to 1.0	—
Junction Temperature Range	T_J	–40 to 125	°C
TOTAL DEVICE			
Input-Output Isolation Voltage—Maximum [2] (47-63 Hz, 1 sec. duration)	V_{ISO}	3750	vac(rms)
Thermal Resistance–Power Triac Junction to Case (See Fig. 16)	$R_{θJC}$	4.0	°C/W
Ambient Operating Temperature Range	T_{oper}	–40 to +100	°C
Storage Temperature Range	T_{stg}	–40 to +150	°C
Lead Soldering Temperature—Maximum (1/16" from case, 10 sec. duration)	—	260	°C

Tabel 18/8.4-43: Maximaal toegelaten waarden.

8.3 LED → thyristor/triac

Characteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
INPUT LED					
Forward Voltage (I_F = 10 mA)	V_F	1.00	1.17	1.50	V
Reverse Leakage Current (V_R = 6 V)	I_R	—	1.0	100	µA
Capacitance	C	—	18	—	pF
OUTPUT TRIAC					
Off-state Leakage, Either Direction (I_F = 0, V_{DRM} = 400 V) T_A = 25°C	$I_{DRM}1$	—	—	10	µA
T_A = 100°C	$I_{DRM}2$	—	—	1.0	mA
Critical Rate of Rise of Off-State Voltage (Static) (V_{in} = 200 vac(pk)) [1] [2]	$dv/dt(s)$	400	—	—	V/µs
Holding Current, Either Direction(I_F = 0, V_D = 12 v, I_T = 200 mA)	I_H	—	300	—	µA
COUPLED					
LED Trigger Current, Current Required to Latch Output Either Direction (Main Terminal Voltage = 2 V) [3] [4]	$I_{FT}(on)$	—	7.0	10	mA
On-State Voltage, Either Direction (I_F = Rated $I_{FT}(on)$, I_{TM} = 2.0 A)	V_{TM}	—	0.96	1.3	V
Inhibit Voltage, Either Direction (I_F = Rated $I_{FT}(on)$) [5] (Main Terminal Voltage above Which Device Will Not Trigger)	V_{INH}	—	8.0	10	V
Commutating dv/dt (Rated V_{DRM}, I_T = 2.0 A, f = 60 Hz, T_A = 100°C) [2]	$dv/dt(c)$	5.0	—	—	V/µS
Common-mode Input–Output dv/dt [2]	$dv/dt(cm)$	—	40,000	—	V/µS
Input-Output Capacitance (V = 0, f = 1 MHz)	C_{ISO}	—	1.3	—	pF
Isolation Resistance (V_{I-O} = 500 V)	R_{ISO}	10^9	10^{11}	—	Ω

Tabel 18/8.4-44: Elektrische eigenschappen van de optisch gekoppelde isolator MOC2A40.

OPI4201, OPI4202, OPI4401, OPI4402, OPI4501, OPI4502

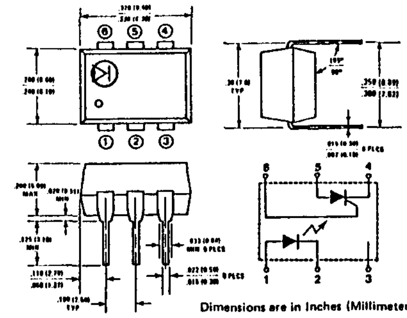
1,5 kV, 950 V, 200 V, 400 V, 550 V (thyristor)

De OPI4201/4202, OPI4401/4402 en OPI4501/4502 optisch gekoppelde isolatoren hebben elk een GaAs infrarood emitterende diode aan de ingang en een lichtgevoelige PNPN thyristor (SCR) aan de uitgang. De ingangen zijn TTL-compatibel, terwijl de uitgangen, afhankelijk van het type, geschikt zijn voor 110 Vac, 220 Vac of 380 Vac. Ze bevinden zich in standaard 6-pens plastic DIL-behuizingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie:
  OPI4201/4401/4501: 1500 V (piek), 1060 V (rms)
  OPI4202/4402/4502: 950 V (piek), 660 V (rms)
- sperspanning SCR:
  OPI4201/4202: 200 V
  OPI4401/4402: 400 V

8.3 LED → thyristor/triac



Figuur 18/8.4-38: Aansluitgegevens en afmetingen van de OPI4201/4202, OPI4401/4402, OPI4501/4502.

OPI4501/4502: 550 V
- TTL en DTL compatibel
- SCR-stroom: 300 mA (2 A piek)
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.4-38)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-45

Surge Isolation Voltage (Input-Output)	
OPI 4201, OPI 4401, OPI 4501	2500 $V_{(pk)}$, 1770 $V_{(RMS)}$
OPI 4202, OPI 4402, OPI 4502	1500 $V_{(pk)}$, 1060 $V_{(RMS)}$
Steady State Isolation Voltage (Input-Output)	
OPI 4201, OPI 4401, OPI 4501	1500 $V_{(pk)}$, 1060 $V_{(RMS)}$
OPI 4202, OPI 4402, OPI 4502	950 $V_{(pk)}$, 660 $V_{(RMS)}$
Storage Temperature Range	−55°C to 125°C
Operating Temperature Range	−55°C to 100°C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch from case for 10 sec)	260°C
Input Diode	
Forward DC Current	60 mA
Peak Forward Current (1 μsec pulse width, 330 pps)	3 A
Reverse DC Voltage	3 V
Power Dissipation	100 mW*
Output Photo–SCR	
Peak Voltage (Forward or Reverse)	
OPI 4201, OPI 4202	200 V
OPI 4401, OPI 4402	400 V
OPI 4501, OPI 4502	550 V
Peak Reverse Gate Voltage	6 V
Continuous Forward Current	300 mA
Peak Forward Current (100 μsec.pulse width, 100 pps)	5 A
Surge Current (10 msec)	2 A
Power Dissipation	400 mW**

*Derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C
**Derate linearly 5.33 mW/°C above 25°C

Tabel 18/8.4-45: Maximaal toegelaten waarden.

- elektrische eigenschappen: tabel 18/8.4-46

SYMBOL	PARAMETER	MIN	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode					
V_F	Forward Voltage		1.5	V	I_F = 10 mA
I_R	Reverse Current		10	μA	V_R = 3 V
Output SCR					
V_{DM}	Peak Off-State Voltage				R_{GK} = 10 kΩ, T_A = 100°C
	OPI 4201, OPI 4202	200		V	
	OPI 4401, OPI 4402	400		V	
	OPI 4501, OPI 4502	550		V	
V_{RM}	Peak Reverse Voltage				R_{GK} = 10 kΩ, T_A = 100°C
	OPI 4201, OPI 4202	200		V	
	OPI 4401, OPI 4402	400		V	
	OPI 4501, OPI 4502	550		V	
I_{DM}	Off-State Current				
	OPI 4201, OPI 4202		50	μA	V_{DM} = 200 V, R_{GK} = 10 kΩ, T_A = 100°C
	OPI 4401, OPI 4402		150	μA	V_{DM} = 400 V, R_{GK} = 10 kΩ, T_A = 100°C
	OPI 4501, OPI 4502		150	μA	V_{DM} = 550 V, R_{GK} = 10 kΩ, T_A = 100°C
I_{RM}	Reverse Current				
	OPI 4201, OPI 4202		50	μA	V_{RM} = 200 V, R_{GK} = 10 kΩ, T_A = 100°C
	OPI 4401, OPI 4402		150	μA	V_{RM} = 400 V, R_{GK} = 10 kΩ, T_A = 100°C
	OPI 4501, OPI 4502		150	μA	V_{RM} = 550 V, R_{GK} = 10 kΩ, T_A = 100°C
Coupled					
V_{TM}	On-State Voltage		1.3	V	I_F = 30 mA, I_{TM} = 300 mA
$I_{(LED)T}$	Input Current to Trigger				
	OPI 4201, OPI 4401		20	mA	V_{AK} = 50 V, R_{GK} = 10 kΩ
			11	mA	V_{AK} = 100 V, R_{GK} = 27 kΩ
	OPI 4202, OPI 4402, OPI 4501		30	mA	V_{AK} = 50 V, R_{GK} = 10 kΩ
			14	mA	V_{AK} = 100 V, R_{GK} = 27 kΩ
	OPI 4502		40	mA	V_{AK} = 50 V, R_{GK} = 10 kΩ
			22	mA	V_{AK} = 100 V, R_{GK} = 27 kΩ

Tabel 18/8.4-46: Elektrische eigenschappen van de OPI4201/4202, OPI4401/4402 en OPI4501/4502.

8.2 LED → thyristor/triac

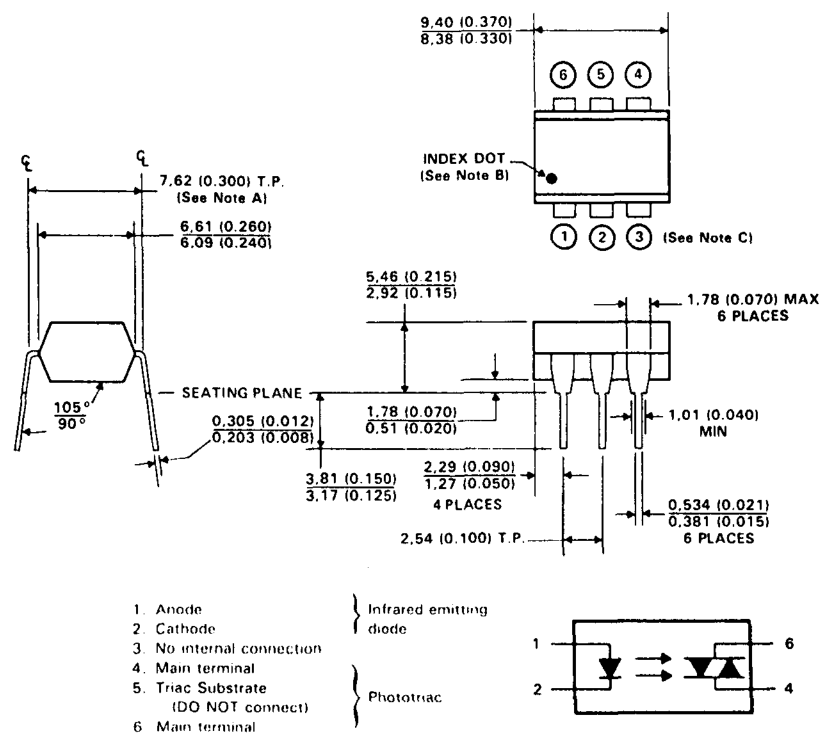
TIL3009, TIL3010, TIL3011, TIL3012

3,535 kVac, 250V (triac)

De TIL3009, TIL3010, TIL3011 en TIL3012 zijn optisch gekoppelde isolatoren met een GaAs infrarood emitterende diode aan de ingang en een lichtgevoelige triac (bilaterale schakelaar) aan de uitgang. Deze isolatoren zijn bestemd voor het triggeren van vermogens-triac's in regelingen op 120 Vac (net als de MOC- en OPI-typen), maar de isolatiespanning van de TIL-typen is lager. Ze zijn opgenomen in standaard 6-pens DIL-behuizingen.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 3535 Vac
- sperspanning triac: 250 V
- triggerstroom (max.):
  TIL3009: 30 mA
  TIL3010: 15 mA
  TIL3011: 10 mA
  TIL3012: 5 mA
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-39)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-47
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-48
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.4-39: Aansluitgegevens van de TIL3009, TIL3010, TIL3011 en TIL3012.

8.2 LED → thyristor/triac

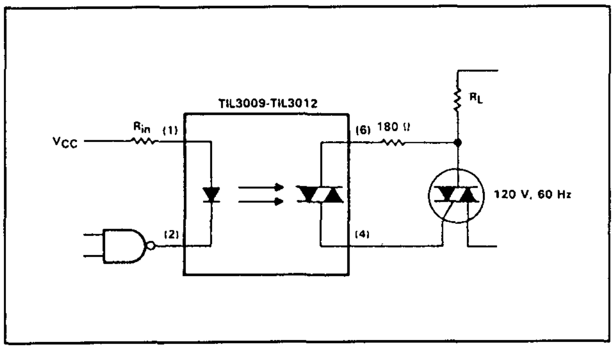
Input-to-output peak voltage, 5 s maximum duration, 60 Hz (see Note 1) .... 3.535 kV
Input diode reverse voltage .... 3 V
Input diode forward current, continuous .... 50 mA
Output repetitive peak off-state voltage .... 250 V
Output on-state current, total rms value (50-60 Hz, full sine wave):
    T_A = 25 °C .... 100 mA
    T_A = 70 °C .... 50 mA
Output driver nonrepetitive peak on-state current
    (t_w = 10 ms, duty cycle = 10%, see Figure 7) .... 1.2 A
Continuous power dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature:
    Infrared-emitting diode (see Note 2) .... 100 mW
    Phototriac (see Note 3) .... 300 mW
    Total device (see Note 4) .... 330 mW
Operating junction temperature range .... −40 °C to 100 °C
Storage temperature range .... −40 °C to 150 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds .... 260 °C

Tabel 18/8.4-47: Maximaal toegelaten waarden.

electrical characteristics at 25 °C free-air temperature (unless otherwise noted)

PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
I_R	Static reverse current		V_R = 3 V		0.05	100	μA
V_F	Static forward voltage		I_F = 10 mA		1.2	1.5	V
I_{DRM}	Repetitive off-state current, either direction		V_{DRM} = 250 V, See Note 5		10	100	nA
dv/dt	Critical rate of rise of off-state voltage		See Figure 1		12		V/μs
dv/dt(c)	Critical rate of rise of commutating voltage		I_O = 15 mA, See Figure 1		0.15		V/μs
I_{FT}	Input trigger current, either direction	TIL3009	Output supply voltage = 3 V		15	30	mA
		TIL3010			8	15	
		TIL3011			5	10	
		TIL3012				5	
V_{TM}	Peak on-state voltage, either direction		I_{TM} = 100 mA		1.8	3	V
I_H	Holding current, either direction				100		μA

Tabel 18/8.4-48: Elektrische eigenschappen van de TIL3009, TIL3010, TIL3011 en TIL3012.



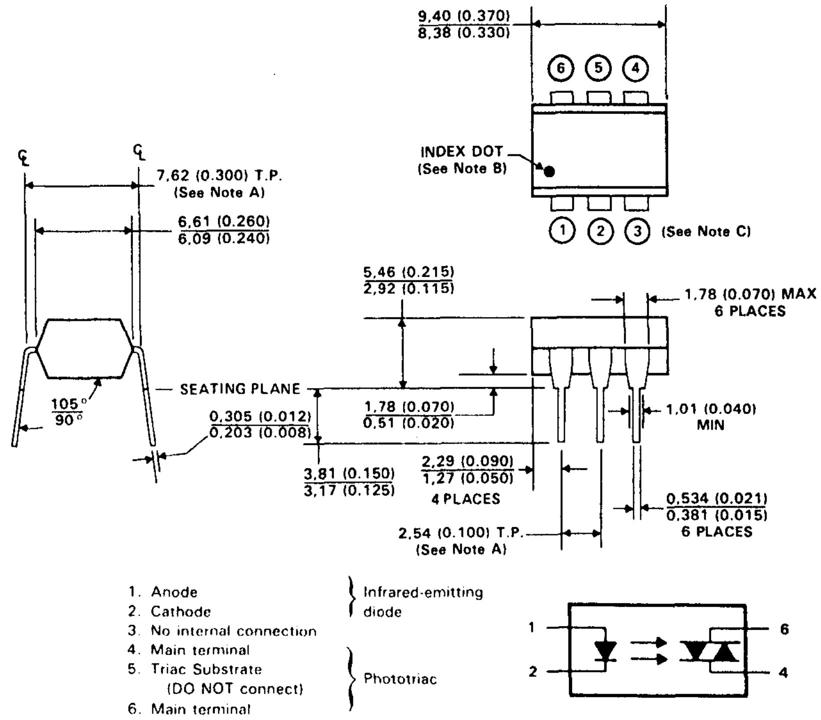
Figuur 18/8.4-40: Toepassing van een TIL3009, TIL3010, TIL3011 en TIL3012 bij een Ohmse belasting.

TIL3020, TIL3021, TIL3022, TIL3023

3,535 kVac, 400 V (triac)

De TIL3020, TIL3021, TIL3022 en TIL3023 zijn optisch gekoppelde isolatoren voor het aansturen van vermogens-triac's in 220 Vac-schakelingen. Aan de ingang hebben ze een GaAs infrarood emitterende diode en aan de uitgang een lichtgevoelige triac (bilaterale schakelaar). De isolatiespanning van de TIL-typen is lager dan die van de MOC- en OPI-typen. Ze zijn opgenomen in standaard 6-pens DIL-behuizingen.

8.2 LED → thyristor/triac



Figuur 18/8.4-41: Aansluitgegevens van de TIL3020, TIL3021, TIL3022 en TIL3023.

Input-to-output peak voltage, 5 s maximum duration, 60 Hz (see Note 1)	3.535 kV
Input diode reverse voltage	3 V
Input diode forward current, continuous	50 mA
Output repetitive peak off-state voltage	400 V
Output on-state current, total rms value (50-60 Hz, full sine wave):	
T_A = 25 °C	100 mA
T_A = 70 °C	50 mA
Output driver nonrepetitive peak on-state current (t_w = 10 ms, duty cycle = 10%, see Figure 7)	1.2 A
Continuous power dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature:	
Infrared-emitting diode (see Note 2)	100 mW
Phototriac (see Note 3)	300 mW
Total device (see Note 4)	330 mW
Operating junction temperature range	−40 °C to 100 °C
Storage temperature range	−40 °C to 150 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260 °C

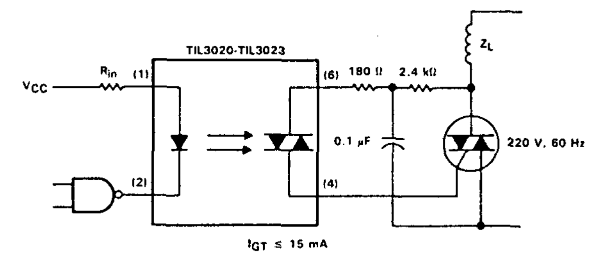
Tabel 18/8.4-49: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → thyristor/triac

electrical characteristics at 25 °C free-air temperature (unless otherwise noted)

PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
I_R	Static reverse current		V_R = 3 V		0.05	100	μA
V_F	Static forward voltage		I_F = 10 mA		1.2	1.5	V
I_{DRM}	Repetitive off-state current, either direction		V_{DRM} = 400 V, See Note 5		10	100	nA
dv/dt	Critical rate of rise of off-state voltage		See Figure 1		100		V/μs
dv/dt(c)	Critical rate of rise of commutating voltage		I_O = 15 mA, See Figure 1		0.15		V/μs
I_{FT}	Input trigger current, either direction	TIL3020	Output supply voltage = 3 V		15	30	mA
		TIL3021			8	15	
		TIL3022			5	10	
		TIL3023			3	5	
V_{TM}	Peak on-state voltage, either direction		I_{TM} = 100 mA		1.4	3	V
I_H	Holding current, either direction				100		μA

Tabel 18/8.4-50: Elektrische eigenschappen van de TIL3020, TIL3021, TIL3022 en TIL3023.



Figuur 18/8.4-42: De TIL3020, TIL3021, TIL3022 en TIL3023 als trigger-schakeling van een (gevoelige) vermogens-triac bij inductieve belasting.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 3535 Vac
- sperspanning triac: 400 V
- triggerstroom (max.):
  TIL3020: 30 mA
  TIL3021: 15 mA
  TIL3022: 10 mA
  TIL3023: 5 mA
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.4-41)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.4-49
- bedrijfscondities: tabel 18/8.4-50
- UL goedgekeurd

18/8.5

LED → high-gain/high-speed detector

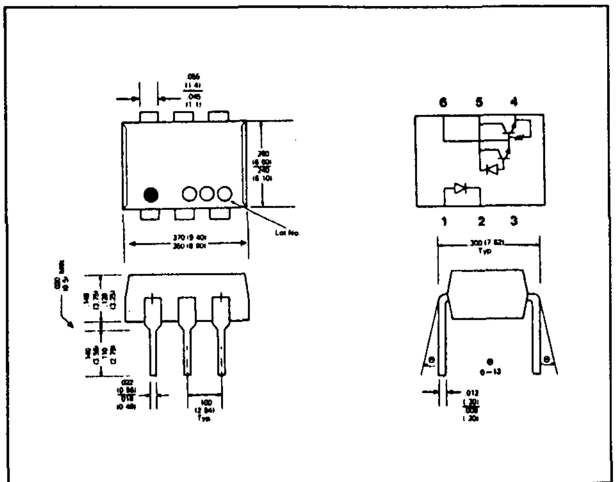
4N45, 4N46

3 kV, I_C/I_F = 500 - 1500%

De optisch gekoppelde isolatoren 4N45 en 4N46 hebben een gallium arsenide-fosfide (GaAsP) infrarood emitterende diode en een zeer gevoelige fotodetector. De inwendige emitter/basis-weerstand maakt een goede werking bij elke temperatuur mogelijk. Doordat de basis van de tweede trap van buitenaf bereikbaar is, is de ruisonderdrukking beter dan bij conventionele fotodarlington-detectoren. De koppelaars hebben een standaard 6-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikanten: o.a. Isocom, Hewlett-Packard, Philips
- isolatie: 3000 Vdc
- zeer hoge stroom-overdracht (kleine ingangsstroom)

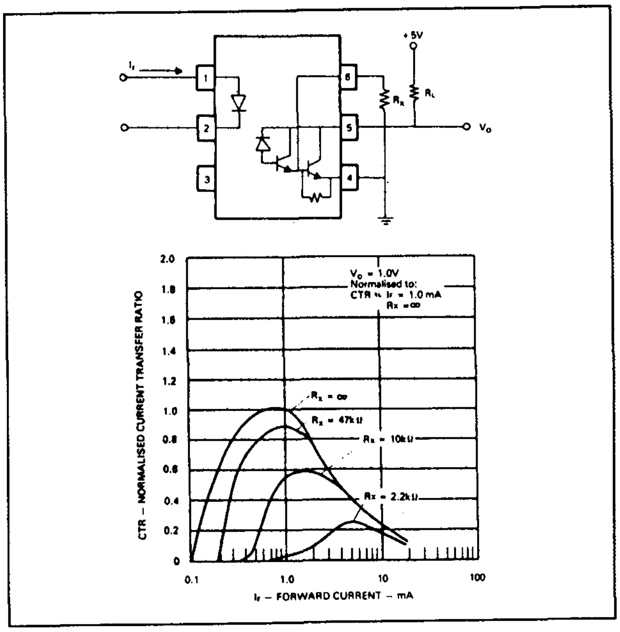


Figuur 18/8.5-1: Aansluitgegevens en afmetingen van de 4N45 en 4N46.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (25°C unless otherwise noted)

Storage Temperature	−55 °C to +125°C
Operating Temperature	−40°C to +70°C
Lead Solder Temperature	260°C for 10s (1.6 mm below seating plane)
Input Diode (each channel)	
Average Current — I_F	20 mA
Peak Current — I_F	40 mA (50% duty cycle, 1 ms pulse width)
Peak Transient Current — I_F	1.0 A (≦ 1 μs pulse width, 300 pps)
Reverse Voltage — V_R	5 V
Power Dissipation	35 mW
Output Detector (each channel)	
Current — I_O (Pin 5)	60 mA
Emitter-Base Reverse Voltage (Pin 4-6)	0.5 V
Output Voltage — V_O (Pin 5-4)	
4N45	−0.5 to 7 V
4N46	−0.5 to 20 V
Power Dissipation	100 mW

Tabel 18/8.5-1: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/8.5-2: Gebruik van externe basisweerstand Rx.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

Parameters	Min.	Typ.*	Max.	Unit	Test Conditions
Current Transfer Ratio — CTR 4N46	350	1500		%	I_F = 0.5 mA, V_O = 1.0V
	500	1500		%	I_F = 1.0 mA, V_O = 1.0V
	200	600		%	I_F = 10 mA, V_O = 1.2V
4N45	250	1200		%	I_F = 1.0 mA, V_O = 1.0V
	200	500		%	I_F = 10 mA, V_O = 1.2V
Logic Low Output Voltage — V_{OL} 4N46		.90	1.0	V	I_F = 0.5 mA, I_{OL} = 1.75 mA
		.92	1.0	V	I_F = 1.0 mA, I_{OL} = 5.0 mA
		.96	1.2	V	I_F = 10 mA, I_{OL} = 20 mA
4N45		.90	1.0	V	I_F = 1.0 mA, I_{OL} = 2.5 mA
		.95	1.2	V	I_F = 10 mA, I_{OL} = 20 mA
Logic High Output Current — I_{OH} 4N46		.001	100	μA	I_F = 0, V_O = 18V
4N45		.001	250	μA	I_F = 0, V_O = 5V
Input Forward Voltage — V_F		1.4	1.7	V	I_F = 1.0 mA, T_A = 25°C
Input Reverse Breakdown Voltage — B_{VR}	5			V	I_R = 10μA, T_A = 25°C
Temperature Coefficient of Forward Voltage — $\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		−1.8		mV/°C	I_F = 1.0 mA
Input Capacitance — C_{IN}		60		pF	f = 1 MHz, V_F = 0
Input — Output Insulation Leakage Current — I_{IO}			1.0	μA	45% Relative Humidity T_A = 25°C, t = 5s, V_{IO} = 3KVdc
Resistance — R_{IO}		10^{12}		ohm	V_{IO} = 500V dc
Capacitance — C_{IO}		0.6		pF	f = 1 MHz

SWITCHING SPECIFICATIONS (at T_A = 25°C)

Parameter	Min.	Typ.*	Max.	Unit	Test Conditions
Propagation Delay Time to Logic Low at Output — t_{PHL}		80		μs	I_F = 1.0 mA, R_L = 10k Ω
t_{PHL}		9	50	μs	I_F = 10 mA, R_L = 220 Ω
Propagation Delay Time to Logic High at Output — t_{PLH}		1500		μs	I_F = 1.0 mA, R_L = 10k Ω
t_{PLH}		180	500	μs	I_F = 10 mA, R_L = 220 Ω
Common Mode Transient Immunity at Logic High Level Output — CM_H		500		V/μs	I_F = 0, R_L = 10k Ω $\|V_{CM}\|$ = 10V p-p
Common Mode Transient Immunity at Logic Low Level Output — CM_L		−500		V/μs	I_F = 1.0mA, R_L = 10k Ω $\|V_{CM}\|$ = 10V p-p

Tabel 18/8.5-2: Elektrische eigenschappen van de 4N45 en 4N46.

- interne basis/emitter-weerstand
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/8.5-1)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.5-1
- bedrijfscondities: tabel 18/8.5-2

4N55

1,5 kV, 400 kbit/s

De 4N55 heeft twee onafhankelijk werkende optisch gekoppelde isolatoren in een 16-pens hermetisch gesloten ceramische behuizing. Elk kanaal heeft een infrarood emitterende diode en een fotodetector.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

Storage Temperature .... −65°C to +150°C
Operating Temperature .... −55°C to +125°C
Lead Solder Temperature .... 260°C for 10s
(1.6mm below seating plane)

Input Diode (each channel)

Peak Forward Current .... 40mA (≤ 1 msec Duration)
Average Forward Current 20mA
Reverse Voltage 5V
Power Dissipation .... 36 mW

Output Detector (each channel)

Supply Voltage − V_{CC} .... −0.5 to 20V
Average Current − I_O .... 8 mA
Peak Current − I_O .... 16 mA
Voltage − V_O .... −0.5 to 20V
Emitter-base Reverse Voltage − BV_{EBO} 3V
Base Current − I_B .... 5 mA
Power Dissipation .... 50 mW
(derate linearly above 100°C at 1.4 mW/°C)

Tabel 18/8.5-3: Maximaal toegelaten waarden.

Parameter	Min.	Typ*	Max.	Units	Test Conditions
Current Transfer Ratio CTR	9	20		%	I_F = 16 mA, V_O = 0.4V, V_{CC} = 4.5V
Logic High Output Current I_{OH}		30	100	μA	I_F = 0, I_F (other channel) = 20 mA V_O = V_{CC} = 18V
Output Leakage Current I_{OH1}		70	250	μA	I_F = 250μA, I_F (other channel) = 20 mA V_O = V_{CC} = 18V
Logic Low Supply Current I_{CCL}		30	200	μA	I_{F1} = I_{F2} = 20 mA, V_{CC} = 18V
Logic High Supply Current I_{CCH}		0.4	10	μA	I_F = 0mA, I_F (other channel) = 20 mA V_{CC} = 18V
Input Forward Voltage V_F		1.45	1.8	V	I_F = 20 mA
Input Reverse Breakdown Voltage BV_R	3			V	I_R = 10 μA
Input-Output Insulation Leakage Current $I_{I\text{-}O}$			1.0	μA	45% Relative Humidity, T_A = 25°C, t = 5s, $V_{I\text{-}O}$ = 1500Vdc
Propagation Delay Time to Logic High at Output t_{PLH}		2.0	6.0	μs	R_L = 8.2KΩ, C_L = 50pF I_F = 16 mA, V_{CC} = 5V
Propagation Delay Time to Logic Low at Output t_{PHL}		0.4	2.0	μs	R_L = 8.2KΩ, C_L = 50pF I_F = 16mA, V_{CC} = 5V

*All typical values are at V_{CC} = 5V, T_A = 25°C

Tabel 18/8.5-4: Elektrische eigenschappen van de 4N55, deel 1.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

TYPICAL CHARACTERISTICS AT $T_A = 25°C$

Parameter	Typ	Max.	Units	Test Conditions
Temperature Coefficient of Forward Voltage $\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$	−1.9		mV/°C	$I_F = 20$ mA
Input Capacitance C_{IN}	125		pF	f = 1 MHz, $V_F = 0$
Resistance (Input-Output) R_{I-O}	10^{12}		Ω	$V_{I-O} = 500$ Vdc
Capacitance (Input-Output) C_{I-O}	1.0		pF	f = 1 MHz
Input-Input Insulation Leakage Current I_{I-I}	1		pA	45% Relative Humidity, $V_{I-I} = 500$ Vdc, t = 5s
Capacitance (Input-Input) C_{I-I}	.6		pF	f = 1MHz
Transistor DC Current Gain h_{FE}	130		—	$V_O = 5V$, $I_O = 3$ mA
Small Signal Current Transfer Ratio $\frac{\Delta I_O}{\Delta I_F}$	20		%	$V_{CC} = 5V$, $V_O = 2V$
Common Mode Transient Immunity at Logic High Level Output CM_H	1000		V/μs	$I_F = 0$, $R_L = 8.2k\Omega$ $V_{CM} = 10V_{p\text{-}p}$ V_O (min.) = 2.0 V
Common Mode Transient Immunity at Logic Low Level Output CM_L	−1000		V/μs	$I_F = 16$ mA, $R_L = 8.2k\Omega$ $V_{CM} = 10 V_{p\text{-}p}$ V_O (max.) = 0.8 V
Bandwidth BW	2		MHz	$R_L = 100\Omega$

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

	Sym.	Min.	Max.	Units
Input Current, Low Level Each Channel	I_{FL}		250	μA
Supply Voltage, Output	V_{CC}	2	18	V

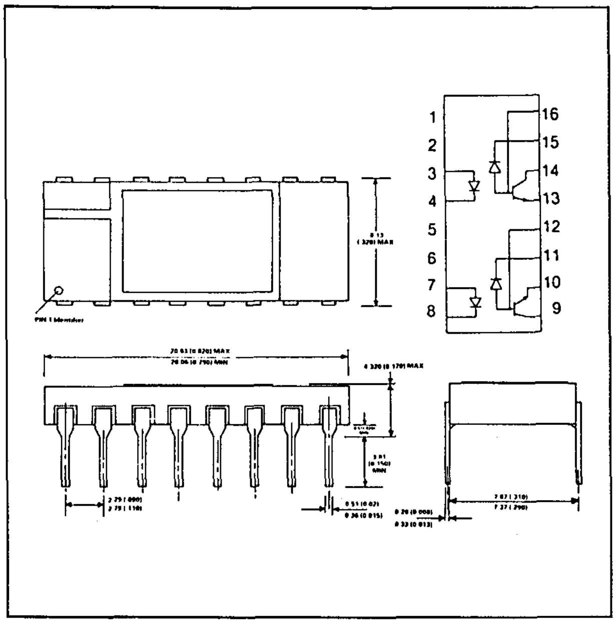
Tabel 18/8.5-5: Elektrische eigenschappen van de 4N55, deel 2.

De aparte aansluitingen van de (lichtgevoelige) fotodiode en de collector van de transistor maken een 100 maal snellere werking mogelijk door vermindering van de basis/collector-capaciteit. De 4N55 is geschikt voor snelle analoge- en digitale toepassingen.

Technische gegevens

- fabrikanten: o.a. Isocom, Hewlett-Packard
- isolatie: 1500 Vdc
- kleine stroom-overdracht: 20%
- bandbreedte: 2 MHz (400 kbit/s)
- behuizing: 16-pens DIL (figuur 18/8.5-3)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.5-3
- bedrijfscondities: tabellen 18/8.5-4 en -5

8.5 LED → high-gain/high-speed detector



Figuur 18/8.5-3: Aansluitgegevens en afmetingen in inches (mm) van de 4N55.

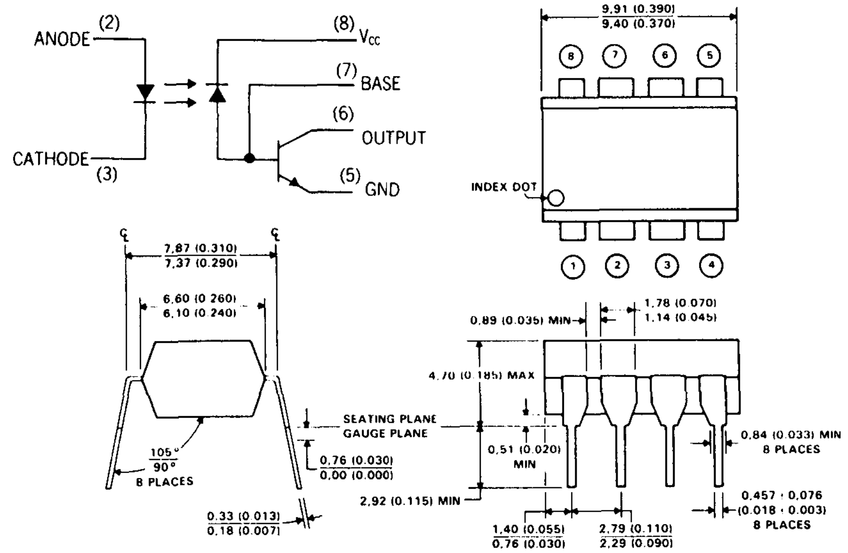
6N135, 6N136

3 kV, 1 Mbit/s

Deze optisch gekoppelde isolatoren hebben een infrarood emitterende diode en een zeer gevoelige geïntegreerde fotodetector. De aparte aansluitingen van de fotodiode en de uitgangstransistor maken een 100-voudige snelheidsverhoging ten opzichte van conventionele opto-koppelaars mogelijk.
De koppelaars hebben een standaard 8-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikanten: o.a. Isocom, Hewlett-Packard, Philips, Texas Instruments, Siemens, Toshiba
- isolatie: 3000 Vdc
- TTL-compatibel, snelheid: 1 Mbit/s
- open-collector uitgang
- behuizing: 8-pens DIL (figuur 18/8.5-4)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.5-6
- bedrijfscondities: tabel 18/8.5-7



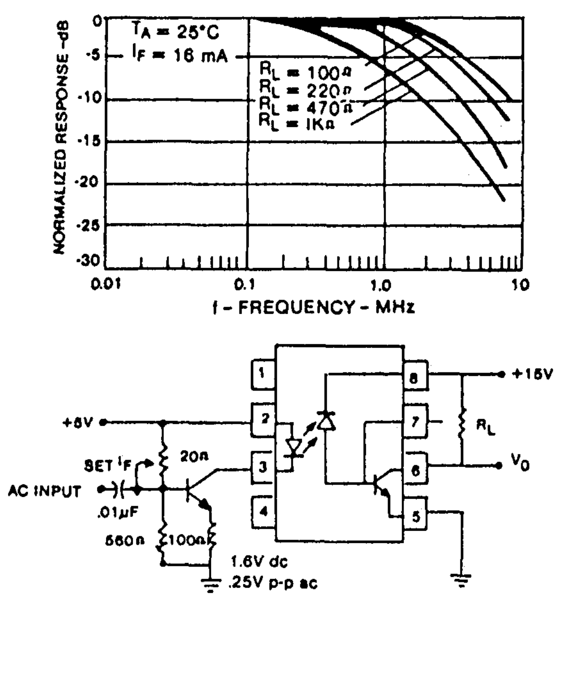
Figuur 18/8.5-4: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inches) van de 6N135 en 6N136.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

absolute maximum ratings at 25 °C free-air temperature (unless otherwise noted)

Supply and output voltage range, V_{CC} and V_O	−0.5 V to 15 V
Reverse input voltage	5 V
Emitter-base reverse voltage	5 V
Peak input forward current (pulse duration = 1 ms, 50% duty cycle, see Note 1)	50 mA
Peak transient input forward current (pulse duration 1 μs, 300 Hz)	1 A
Average forward input current (see Note 2)	25 mA
Peak output current	16 mA
Average output current	8 mA
Base current	5 mA
Input power dissipation at (or below) 70 °C free-air temperature (see Note 3)	45 mW
Output power dissipation at (or below) 70 °C free-air temperature (see Note 4)	100 mW
Storage temperature range	−55 °C to 125 °C
Operating free-air temperature range	−55 °C to 100 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260 °C

Tabel 18/8.5-6: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/8.5-5: Frequentie-gedrag bij verschillende belastingen.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

Parameter	Sym.	Device	Min	Typ. **	Max	Units	Test Conditions
Current Transfer Ratio	CTR	6N135	7	18		%	I_F = 16mA, V_O = 0.4V V_{CC} = 4.5V, T_A = 25°C
		6N136	19	24		%	
		6N135	5	13		%	I_F = 16mA, V_O = 0.5V V_{CC} = 4.5V
		6N136	15	21		%	
Logic Low Output Voltage	V_{OL}	6N135		0.1	0.4	V	I_F = 16mA, I_O = 1.1mA, V_{CC} = 4.5V
		6N136		0.1	0.4	V	I_F = 16mA, I_O = 2.4mA, V_{CC} = 4.5V
Logic High Output Current	I_{OH}			3	500	nA	I_F = 0mA, V_O = V_{CC} = 5.5V T_A = 25°C
				0.01	1	µA	I_F = 0mA, V_O = V_{CC} = 15V T_A = 25°C
					50	µA	I_F = 0mA, V_O = V_{CC} = 15V
Logic Low Supply Current	I_{CCL}			40		µA	I_F = 16mA, V_O = open, V_{CC} = 15V
Logic High Supply Current	I_{CCH}			0.02	1	µA	I_F = 0mA, V_O = open, V_{CC} = 15V T_A = 25°C
					2	µA	I_F = 0mA, V_O = open, V_{CC} 15V
Input Forward Voltage	V_F			1.5	1.7	V	I_F = 16mA, T_A = 25°C
Temperature Coefficient of Forward Voltage	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$			-1.6		mV/°C	I_F = 16mA
Input Reverse Breakdown Voltage	BV_R		5			V	I_R = 10µA, T_A = 25°C
Input Capacitance	C_{IN}			60		pF	f = 1 MHz, V_F = 0
Input-Output Insulation Leakage Current	I_{IO}				1.0	µA	45% Relative Humidity, t = 5 sec. V_{IO} = 3KVdc, T_A = 25°C
Resistance (Input to Output)	R_{IO}			10^{12}		Ω	V_{IO} = 500V dc
Capacitance (Input to Output)	C_{IO}			0.6		pF	f = 1 MHz
Transistor DC Current Gain	H_{FE}			175			V_O = 5V, I_O = 3mA

SWITCHING SPECIFICATIONS AT T_A = 25°C (V_{CC} = 5V, I_F = 16mA unless otherwise specified)

Parameter	Sym.	Device	Min.	Typ.	Max	Units	Test Conditions
Propagation Delay Time To Logic Low at Output	t_{PHL}	6N135		0.5	1.5	µS	R_L = 4.1 KΩ
		6N136		0.2	0.8	µS	R_L = 1.9 KΩ
Propagation Delay Time to Logic High at Output	t_{PLH}	6N135		0.4	1.5	µS	R_L = 4.1 KΩ
		6N136		0.3	0.8	µS	R_L = 1.9 KΩ
Common Mode Transient Immunity at Logic High Level Output	CM_H	6N135		1000		V/µS	I_F = 0mA, V_{CM} = 10V_{pp}, R_L = 4.1 KΩ
		6N136		1000		V/µS	I_F = 0mA, V_{CM} = 10V_{pp}, R_L = 1.9 KΩ
Common Mode Transient Immunity at Logic Low Level Output	CM_L	6N135		-1000		V/µS	V_{CM} = 10V_{pp}, R_L = 4.1 KΩ
		6N136		-1000		V/µS	V_{CM} = 10V_{pp}, R_L = 1.9 KΩ
Bandwidth	BW			2		MHz	R_L = 100Ω

Tabel 18/8.5-7: Elektrische eigenschappen van de 6N135 en 6N136.

6N138, 6N139

3 kV, 100 kbit/s, I_C/I_F = 800%

Deze "high-gain" optisch gekoppelde isolatoren hebben een GaAsP licht-emitterende diode en een zeer gevoelige geïntegreerde fotodetector die bestaat uit een fotodiode en een opgesplitste darlington.
Alle aansluitingen zijn naar buiten uitgevoerd, zodat een conventionele darlington-uitgangstrap gevormd kan worden.

De 6N138 is vooral bedoeld voor TTL-toepassingen en heeft door zijn stroomoverdrachtsverhouding van 300% voldoende aan 1,6 mA ingangsstroom.

De 6N139 werd ontworpen voor CMOS, LSTTL en andere laag-vermogen toepassingen en heeft reeds vanaf een ingangsstroom van 0,5 mA een overdrachtsverhouding van 400%.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

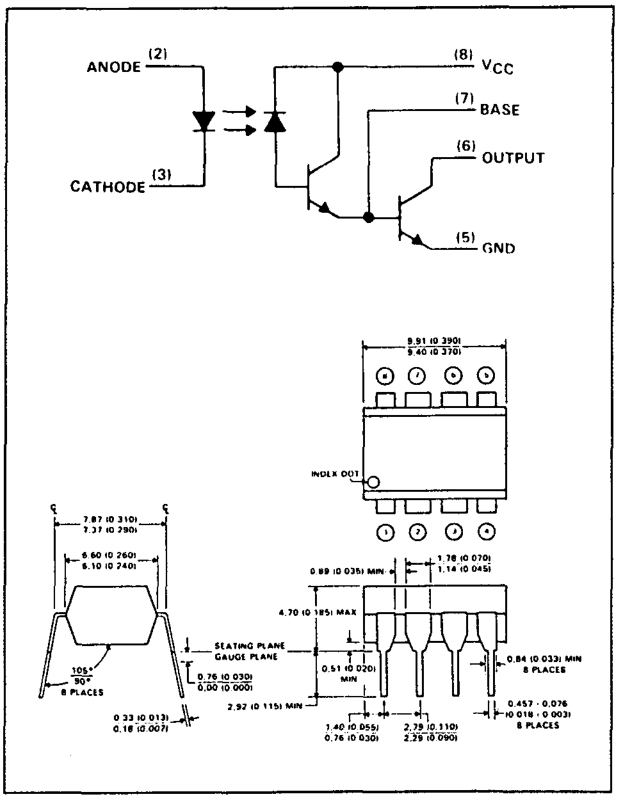
absolute maximum ratings at 25 °C free-air temperature (unless otherwise noted)

Supply and output voltage range, V_{CC} and V_O: 6N138	−0.5 V to 7 V
6N139	−0.5 to 18 V
Reverse input voltage	5 V
Emitter-base reverse voltage	0.5 V
Peak input forward current (pulse duration = 1 ms, 50% duty cycle)	40 mA
Peak transient input forward current (pulse duration ≤ 1 μs, 300 pps)	1 A
Average forward input current at (or below) 50 °C *free-air temperature* (see Note 1)	20 mA
Output current at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 2)	60 mA
Input power dissipation at (or below) 50 °C free-air temperature (see Note 3)	35 mW
Output power dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 4)	100 mW
Storage temperature range	−55 °C to 125 °C
Operating temperature range	0 °C to 100 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260 °C

Tabel 18/8.5-8: Maximaal toegelaten waarden.

Technische gegevens

- fabrikanten: o.a. Texas Instruments, Isocom, Hewlett-Packard, Siemens, Toshiba, General Instrument, TRW-Optron, Sharp
- isolatie: 3000 Vdc
- TTL-compatibel, snelheid: 100 kbit/s
- zeer hoge stroom-overdracht (800% typ. bij I_F = 0,5 mA)
- grote uitgangsstroom (60 mA)
- behuizing: 8-pens DIL (figuur 18/8.5-6)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.5-8
- bedrijfscondities: tabel 18/8.5-9



Figuur 18/8.5-6: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inches) van de 6N138 en 6N139.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

PARAMETER		TEST CONDITIONS	6N138			6N139			UNIT
			MIN	TYP†	MAX	MIN	TYP†	MAX	
$^*V_F$	Input forward voltage	I_F = 1.6 mA, T_A = 25°C		1.5	1.7		1.5	1.7	V
αV_F	Temperature coefficient of forward voltage	I_F = 1.6 mA		−1.8			−1.8		mV/°C
$^*V_{BR}$	Input breakdown voltage	I_R = 10 µA, T_A = 25°C	5			5			V
V_{OL}	Low-level output voltage	V_{CC} = 4.5 V, I_F = 1.6 mA, I_{OL} = 4.8 mA, I_B = 0		0.1	0.4				V
		V_{CC} = 4.5 V, I_F = 1.6 mA, I_{OL} = 6.4 mA, I_B = 0					0.1	0.4	
		V_{CC} = 4.5 V, I_F = 5 mA, I_{OL} = 15 mA, I_B = 0					0.1	0.4	
		V_{CC} = 4.5 V, I_F = 12 mA, I_{OL} = 24 mA, I_B = 0					0.2	0.4	
$^*I_{OH}$	High-level output current	V_{CC} = 7 V, V_O = 7 V, I_F = 0, I_B = 0		0.1	250				µA
		V_{CC} = 18 V, V_O = 18 V, I_F = 0, I_B = 0					0.05	100	
$^*I_{CCH}$	Supply current, high-level output	V_{CC} = 5 V, V_O open, I_F = 0, I_B = 0		10			10		nA
I_{CCL}	Supply current, low-level output	V_{CC} = 5 V, V_O open, I_F = 1.6 mA, I_B = 0		0.2			0.2		mA
*CTR	Current transfer ratio	V_{CC} = 4.5 V, V_O = 0.4 V, I_F = 0.5 mA, I_B = 0, See Note 5				400%	1650%		
		V_{CC} = 4.5 V, V_O = 0.4 V, I_F = 1.6 mA, I_B = 0, See Note 5	300%	1300%		500%	1400%		
r_{IO}	Input-output resistance	V_{IO} = 500 V, See Note 6		10^{12}			10^{12}		Ω
$^*I_{IO}$	Input-output insulation leakage current	V_{IO} = 3000 V, t = 5 s, T_A = 25°C, RH = 45%, See Note 6			1			1	µA
C_i	Input capacitance	V_F = 0, f = 1 MHz		60			60		pF
C_{io}	Input-output capacitance	f = 1 MHz, See Note 6		0.6			0.6		pF

*switching characteristics at V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C

PARAMETER		TEST CONDITIONS	6N138			6N139			UNIT
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
$^*t_{PHL}$	Propagation delay time, high-to-low level output	I_F = 1.6 mA, R_L = 2.2 kΩ, See Figure 1		2	10				µs
		I_F = 0.5 mA, R_L = 4.7 kΩ, See Figure 1					4	25	
		I_F = 12 mA, R_L = 270 Ω, See Figure 1					0.3	1	
$^*t_{PLH}$	Propagation delay time, low-to-high-level output	I_F = 1.6 mA, R_L = 2.2 kΩ, See Figure 1		4	35				µs
		I_F = 0.5 mA, R_L = 4.7 kΩ, See Figure 1					10	60	
		I_F = 12 mA, R_L = 270 Ω, See Figure 1					3.5	7	
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (H)	Common-mode input Transient immunity, high-level output	V_{CM} = 10 Vp-p, I_F = 0, R_L = 2.2 kΩ, See Notes 7 and 8, See Figure 2		500			500		V/µs
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (L)	Common-mode input transient immunity, low-level output	V_{CM} = Vp-p, R_L = 2.2 kΩ, See Figure 2, See Notes 7 and 8		−500			500		V/µs

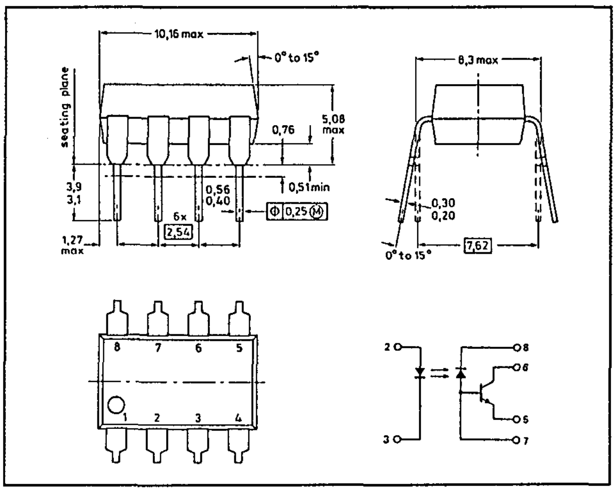
Tabel 18/8.5-9: Elektrische eigenschappen van de 6N138 en 6N139.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

CNR36

3,5 kV, 0,8 s typisch

De snelle isolator CNR36 bestaat uit een GaAlAs infrarood emitterende diode die optisch is gekoppeld met een geïntegreerde silicium fotodetector. De fotodetector is op alle punten van buitenaf bereikbaar. De CNR36 is geschikt voor gebruik met TTL-schakelingen. De koppelaar heeft een 8-pens SOT 97F DIL-behuizing.



Figuur 18/8.5-7: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNR36.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 3500 Vdc, 2500 Vrms
- werkspanning: 2,5 kV
- alle aansluitingen naar buiten uitgevoerd
- behuizing: 8-pens 0,3" SOT97F DIL (figuur 18/8.5-7)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.5-10
- bedrijfscondities: tabel 18/8.5-11

RATINGS

Limiting values in accordance with the Absolute Maximum System (IEC 134)

Diode			
Continuous reverse voltage	V_R	max.	5 V
DC forward current	I_F	max.	100 mA
(peak value); t_p = 1 μs	I_{FRM}	max.	1 A
Total power dissipation up to T_{amb} = 25 °C	P_{tot}	max.	250 mW
Transistor			
Collector-emitter breakdown voltage I_C = 10 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	18 V
Emitter-base breakdown voltage I_E = 0.1 mA	$V_{(BR)EBO}$	min.	5 V
DC collector current	I_C	max.	10 mA
Total power dissipation up to T_{amb} = 85 °C	P_{tot}	max.	100 mW
Optocoupler			
Storage temperature range	T_{stg}		−55 to +150 °C
Junction temperature	T_j	max.	125 °C
Lead soldering temperature up to the seating plane; t_{sld} < 10 s	T_{sld}	max.	260 °C

Tabel 18/8.5-10: Maximaal toegelaten waarden.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

CHARACTERISTICS			
T_j = 25 °C unless otherwise specified			
Diode			
Forward voltage I_F = 10 mA	V_F	typ. max.	1.65 V 1.9 V
Reverse current V_R = 5 V	I_R	max.	10 μA
Transistor (diode: I_F = 0)			
Collector-emitter breakdown voltage at I_C = 10 mA	$V_{(BR)CEO}$	min.	18 V
Collector-base breakdown voltage* at I_C = 100 μA	$V_{(BR)CBh}$	min.	30 V
Emitter-base breakdown voltage at I_E = 0.1 mA	$V_{(BR)EBO}$	min.	5 V
Logic high output current I_F = 0; V_o = V_{CC} = 5.5 V	I_{OH}	typ. max.	5 nA 500 nA
Logic high output current I_F = 0; V_o = V_{CC} = 15 V	I_{OH}	max.	100 μA
Logic high supply current I_F = 0; I_o = 0; V_{CC} = 15 V	I_{CCH}	max.	1 μA
Logic low supply current I_F = 10 mA; V_{CC} = 15 V; I_o = 0	I_{CCL}	typ.	20 μA
Optocoupler			
Output current I_F = 10 mA; V_{CC} = 4.5 V; V_o = 0.4 V	I_{OL}	min. typ.	2 mA 4 mA
Logic low output voltage I_F = 10 mA; V_{CC} = 4.5 V; I_o = 2 mA	V_{OL}	typ. max.	0.2 V 0.4 V
Isolation voltage (note 1) DC t = 1 min AC (RMS value)	V_{IORM}	min.	3.5 kV 2.5 kV
Capacitance between input and output f = 1 MHz	C_{io}	typ.	0.6 pF
Insulation resistance between input and output ±V_{IO} = 1 kV	r_{IO}	min. typ.	10 GΩ 1 TΩ
Switching times I_F = 10 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 2.5 kΩ			
Propagation delay time to logic low at output	t_{PHL}	typ. max.	0.5 μs 0.8 μs
Propagation delay time to logic high at output	t_{PLH}	typ. max.	0.4 μs 0.8 μs
Switching times I_{Con} = 2 mA; V_{CC} = 5 V; R_L = 100 Ω			
Turn-on time	t_{on}	typ.	0.85 μs
Turn-off time	t_{off}	typ.	0.85 μs

Tabel 18/8.5-11: Elektrische eigenschappen van de CNR36.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

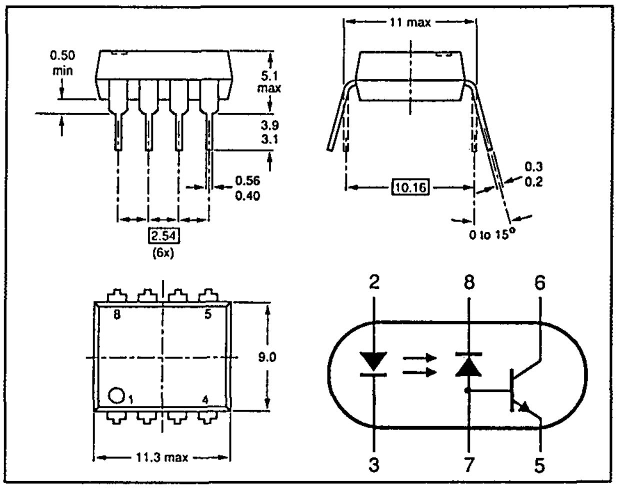
CNW135, CNW136, CNW4502

5 kVac, 11 MHz

Deze zeer snelle hoogspanningsisolatoren hebben elk een GaAlAs infrarood emitterende diode die optisch is gekoppeld met een silicium fotodetector. De CNW135 en CNW136 zijn op alle punten van buitenaf bereikbaar; de CNW4502 heeft geen externe basisaansluiting. Alle drie zijn opgenomen in een 8-pens "wide-body" 0,4" SOT 271 DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 7070 Vdc, 5000 Vrms
- werkspanning: 1 kV
- bandbreedte: 11 MHz
- behuizing: 8-pens 0,4" SOT271 DIL (figuur 18/8.5-8)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.5-12
- bedrijfscondities: tabel 18/8.5-13
- vertragingstijden (0 tot 70 °C):
  CNW135: 2,0 μs max
  CNW136/4502: 1,0 μs max
- UL, VDE en NORDIC goedgekeurd



Figuur 18/8.5-8: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNW135, CNW136 en CNW4502 (de laatste heeft geen basisaansluiting).

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	MAX.	UNIT
Diode					
I_F	forward current (DC)		-	100	mA
I_{FRM}	forward current (peak)	$t_p = 1$ µs f = 300 Hz	-	1	A
V_R	reverse voltage (DC)		-	5	V
P_{tot}	total power dissipation	up to T_{amb} = 70 °C	-	250	mW
Detector					
I_C	collector current (DC)		-	10	mA
V_{CEO}	collector-emitter voltage (pins 6 & 5)		−0.5	20	V
V_{CC}	supply voltage (pins 8 & 5)		−0.5	30	V
V_{EBO}	emitter-base voltage (pins 7 & 5) (note 1)		-	5	V
P_{tot}	total power dissipation	up to T_{amb} = 70 °C	-	100	mW
Optocoupler					
T_{stg}	storage temperature range		−55	150	°C
T_{amb}	operating ambient temperature		−55	85	°C
T_{sld}	soldering temperature	up to the seating plane; T_{sld} < 10 s	-	260	°C

ISOLATION RELATED VALUES

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
V_{IO}	isolation voltage (for VDE 0883, UL 1577, IEC/BSI) (note 1)	DC value RMS value t = 1 min	-	-	7070 5000	V V
V_{IORM}	maximum operating isolation voltage (VDE 0884)	RMS value	-	-	1000	V
V_{Pr}	partial discharge test voltage (VDE 0884) (note 2, Fig.9, procedure b)	RMS value V_{pr} = 1.6 x V_{IORM} for t_p = 1 s, q_c < 5 pC	-	1600	-	V
V_{Pr}	partial discharge test voltage (VDE 0884) (note 3, Fig.10, procedure a)	RMS value V_{pr} = 1.2 x V_{IORM} for t_p = 60 s, q_c < 5 pC	-	1200	-	V
V_{Tr}	maximum permissible overvoltage (VDE 0884) (note 3, Fig.10, procedure a)	peak value t_{Tr} = 10 s	-	-	8000	V
Maximum safety ratings (maximum permissible in case of fault) (note 4 and Fig.8)						
T_{si}	package temperature		-	-	175	°C
I_{si}	input current I_F at P_{si} = 0	input current I_F P_{si} = 0	-	-	400	mA
P_{si}	power (output or total power dissipation)		-	-	700	mW

Tabel 18/8.5-12: Maximaal toegelaten waarden.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Diode							
V_F	forward voltage	$I_F = 16$ mA		1.25	1.52	1.7	V
V_F	forward voltage	$I_F = 16$ mA 0 to 70 °C		1.2	-	1.8	V
I_R	reverse current	$V_R = 5$ V		-	-	10	μA
I_R	reverse current	$V_R = 5$ V 0 to 70 °C		-	-	100	μA
C_d	diode capacitance	$V_d = 0$ f = 1 MHz		-	200	-	pF
Transistor							
$V_{(BR)CEO}$	collector-emitter breakdown voltage	$I_C = 1$ mA		20	-	-	V
$V_{(BR)EBO}$	emitter-base breakdown voltage (note 1)	$I_E = 0.1$ mA		5	-	-	V
I_{OH}	logic high output current	$I_F = 0$ $V_O = V_{CC} = 5.5$ V		-	1.5	500	nA
I_{OH}	logic high output current	$I_F = 0$ $V_O = V_{CC} = 15$ V		-	-	1	μA
I_{OH}	logic high output current	$I_F = 0$ $V_O = V_{CC} = 15$ V 0 to 70 °C		-	-	50	μA
I_{CCH}	logic high supply current	$I_F = 0$ $I_O = 0$ $V_{CC} = 15$ V		-	-	1	μA
I_{CCH}	logic high supply current	$I_F = 0$ $I_O = 0$ $V_{CC} = 15$ V 0 to 70 °C		-	-	2	μA
I_{CCL}	logic low supply current	$I_F = 16$ mA $I_O = 0$ $V_{CC} = 15$ V		-	50	200	μA
h_{FE}	DC current gain	$I_O = 3$ mA $V_O = 5$ V		-	180	-	
Optocoupler							
I_C/I_F	DC current transfer ratio (CTR)	$I_F = 16$ mA $V_O = 0.4$ V $V_{CC} = 4.5$ V 25 °C	CNW135 CNW136 /4502	0.07 0.19	0.18 0.4	- -	
I_C/I_F	DC current transfer ratio (CTR)	$I_F = 16$ mA $V_O = 0.4$ V $V_{CC} = 4.5$ V 0 to 70 °C	CNW135 CNW136 /4502	0.05 0.15	- -	0.75 0.75	
V_{OL}	logic low output voltage (CNW135)	$I_F = 16$ mA $I_C = 1.1$ mA $V_{CC} = 4.5$ V		-	0.1	0.4	V
V_{OL}	logic low output voltage (CNW136/4502)	$I_F = 16$ mA $I_C = 3$ mA VCC = 4.5 V		-	0.1	0.4	V
B	bandwidth			-	11	-	MHz

Tabel 18/8.5-13: Elektrische eigenschappen van de CNW135, CNW136 en CNW4502.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

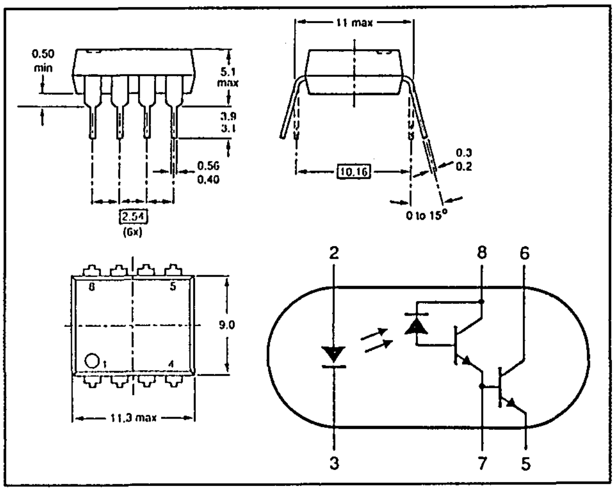
CNW138, CNW139

5 kVac, I_C/I_F = 1500 - 3000%

De CNW138 en CNW139 zijn hoogspannings/high-gain isolatoren met elk een GaAl-As infrarood emitterende diode, optisch gekoppeld aan een darlington fotodetector. De koppelaars hebben een 8-pens "wide-body" 0,4" SOT 271 DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Philips
- isolatie: 7070 Vdc, 5000 Vrms
- werkspanning: 1 kV
- TTL-compatibel
- behuizing: 8-pens 0,4" SOT271 DIL (figuur 18/8.5-9)
- hoge stroom-overdrachtsverhouding (CTR)
  CNW138: 1500% (typ. bij I_F = 1,6 mA)
  CNW139: 3000% (typ. bij I_F = 1,6 mA)
- schakeltijden: sterk afhankelijk van ingangsstroom en belastingsweerstand
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.5-14
- bedrijfscondities: tabel 18/8.5-15
- UL, VDE en NORDIC goedgekeurd



Figuur 18/8.5-9: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNW138 en CNW139.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

LIMITING VALUES

Limiting values in accordance with the Absolute Maximum System (IEC 134).

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	MAX.	UNIT
Diode					
I_F	forward current (DC)		-	100	mA
I_{FRM}	forward current (peak)	$t_p = 1\ \mu s$ $f = 300$ Hz	-	1	A
V_R	reverse voltage (DC)		-	5	V
P_{tot}	total power dissipation	up to $T_{amb} = 70$ °C	-	250	mW
Detector					
I_C	collector current (DC)		-	60	mA
V_O	output voltage (pins 6 & 5)	CNW138	−0.5	7	V
V_O	output voltage (pins 6 & 5)	CNW139	−0.5	18	V
V_{CC}	supply voltage (pins 8 & 5)	CNW138	−0.5	7	V
V_{CC}	supply voltage (pins 8 & 5)	CNW139	−0.5	18	V
V_{EBO}	emitter-base voltage (pins 7 & 5)		-	0.5	V
P_{tot}	total power dissipation	up to $T_{amb} = 70$ °C	-	100	mW
Optocoupler					
T_{stg}	storage temperature range		−55	150	°C
T_{amb}	operating ambient temperature		−55	85	°C
T_{sld}	soldering temperature	up to the seating plane; $T_{sld} < 10$ s	-	260	°C

ISOLATION RELATED VALUES

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
V_{IO}	isolation voltage (for VDE 0883, UL 1577, IEC/BSI)	DC value RMS value t = 1 min	-	-	7070 5000	V V
V_{IORM}	maximum operating isolation voltage (VDE 0884)	RMS value	-	-	1000	V
V_{Pr}	partial discharge test voltage (VDE 0884)	RMS value $V_{pr} = 1.6 \times V_{IORM}$ for $t_p = 1$ s, $q_c < 5$ pC	-	1600	-	V
V_{Pr}	partial discharge test voltage (VDE 0884)	RMS value $V_{pr} = 1.2 \times V_{IORM}$ for $t_p = 60$ s, $q_c < 5$ pC	-	1200	-	V
V_{Tr}	maximum permissible overvoltage (VDE 0884)	peak value $t_{Tr} = 10$ s	-	-	8000	V
Maximum safety ratings (maximum permissible in case of fault)						
T_{si}	package temperature		-	-	175	°C
I_{si}	input current I_F at $P_{si} = 0$		-	-	400	mA
P_{si}	power (output or total power dissipation)		-	-	700	mW

Tabel 18/8.5-14: Maximaal toegelaten waarden.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

CHARACTERISTICS

T_j = 25 °C unless otherwise specified.

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Diode							
V_F	forward voltage	I_F = 1.6 mA		1.25	1.4	1.7	V
V_F	forward voltage	I_F = 1.6 mA 0 to 70 °C		1.1	-	1.8	V
I_R	reverse current	V_R = 5 V		-	-	10	µA
I_R	reverse current	V_R = 5 V 0 to 70 °C		-	-	100	µA
C_d	diode capacitance	V_d = 0 f = 1 MHz		-	200	-	pF
Transistor							
$V_{(BR)CEO}$	collector-emitter breakdown voltage	I_C = 1 mA	CNW138 CNW139	7 18	- -	- -	V V
$V_{(BR)EBO}$	emitter-base breakdown voltage	I_E = 0.1 mA		0.5	-	-	V
I_{OH}	logic high output current	I_F = 0 $V_O = V_{CC}$ = 7 V 0 to 70 °C	CNW138	-	0.05	250	µA
I_{OH}	logic high output current	I_F = 0 $V_O = V_{CC}$ = 18 V 0 to 70 °C	CNW139	-	0.1	100	µA
I_{CCH}	logic high supply current	I_F = 0 I_O = 0 V_{CC} = 18 V 0 to 70 °C		-	0.01	1	µA
I_{CCL}	logic low supply current	I_F = 1.6 mA I_O = 0 V_{CC} = 18 V 0 to 70 °C		-	0.5	2	mA
Optocoupler							
I_C/I_F	DC current transfer ratio (CTR)	I_F = 1.6 mA V_O = 0.4 V V_{CC} = 4.5 V 0 to 70 °C	CNW138 CNW139	3 5	15 30	- -	
I_C/I_F	DC current transfer ratio (CTR)	I_F = 0.5 mA V_O = 0.4 V V_{CC} = 4.5 V 0 to 70 °C	CNW139	4	45	-	
V_{OL}	logic low output voltage (CNW138)	I_F = 1.6 mA I_C = 4.8 mA V_{CC} = 4.5 V 0 to 70 °C		-	0.1	0.4	V
V_{OL}	logic low output voltage (CNW139)	I_F = 1.6 mA I_C = 8 mA V_{CC} = 4.5 V 0 to 70 °C		-	0.1	0.4	V
V_{OL}	logic low output voltage (CNW139)	I_F = 5 mA I_C = 15 mA V_{CC} = 4.5 V 0 to 70 °C		-	0.1	0.4	V

Tabel 18/8.5-15: Elektrische eigenschappen van de CNW138 en CNW139.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

HCPL-2502

3 kV, 1 Mbit/s, CTR = 19 - 22 %

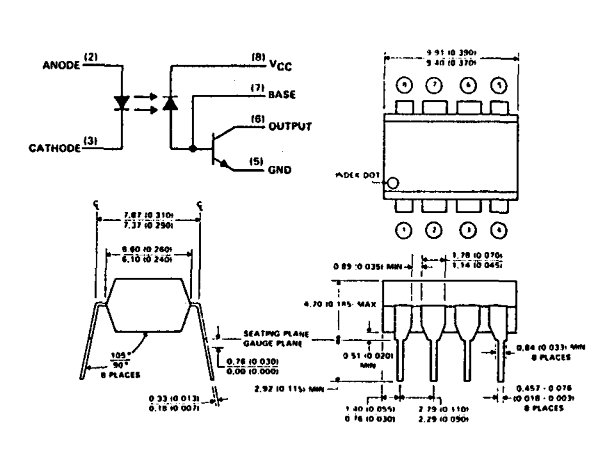
De HCPL-2502 is een snelle optisch gekoppelde isolator met een hoge isolatiespanning en een grote common-mode storingsongevoeligheid voor transiënts, voor gebruik in analoge of digitale interfaces.

De koppelaar bestaat uit een infrarood emitterende diode en een geïntegreerde fotodetector die is samengesteld uit een lichtgevoelige diode en een open-collector uitgangstransistor.

De fotodetector is op alle punten van buitenaf bereikbaar. De HCPL-2502 is speciaal ontworpen voor high-speed TTL-schakelingen, waarbij een aangepaste of bekende CTR nodig is.

Technische gegevens

- fabrikanten: Hewlett-Packard, Texas Instruments, Isocom (ICPL-2502)
- schakelsnelheid: 1 Mbit/s
- isolatie: 3000 Vdc
- TTL compatibel
- alle aansluitingen naar buiten uitgevoerd
- open-collector uitgang
- bandbreedte: 2 MHz (typisch)
- behuizing: 8-pens 0,3" DIL (figuur 18/8.5-10)
- smal CTR-bereik: 19 tot 22 %
- common-mode transiënt immuniteit: 1000 V/µs
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.5-10: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de HCPL-2502.

Supply and output voltage range, V_{CC} and V_O	−0.5 V to 15 V
Reverse input voltage	5 V
Emitter-base reverse voltage	5 V
Peak input forward current (pulse duration = 1 ms, 50% duty cycle, see Note 1)	50 mA
Peak transient input forward current (pulse duration 1 µs, 300 Hz)	1 A
Average forward input current (see Note 2)	25 mA
Peak output current	16 mA
Average output current	8 mA
Base current	5 mA
Input power dissipation at (or below) 70°C free-air temperature (see Note 3)	45 mW
Output power dissipation at (or below) 70°C free-air temperature (see Note 4)	100 mW
Operating free-air temperature range	−55°C to 100°C
Storage temperature range	−55°C to 125°C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260°C

NOTES: 1. Derate linearly above 70°C free-air temperature at the rate of 1.67 mA/°C.
2. Derate linearly above 70°C free-air temperature at the rate of 0.83 mA/°C.
3. Derate linearly above 70°C free-air temperature at the rate of 1.50 mW/°C.
4. Derate linearly above 70°C free-air temperature at the rate of 3.33 mW/°C.

Tabel 18/8.5-16: Maximaal toegelaten waarden.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

	PARAMETER	TEST CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_F	Input forward voltage	I_F = 16 mA,	T_A = 25°C		1.6	1.7	V
αV_F	Temperature coefficient of forward voltage	I_F = 16 mA			-1.8		mV/°C
V_{BR}	Input breakdown voltage	I_R = 10 μA,	T_A = 25°C	5			V
V_{OL}	Low-level output voltage	V_{CC} = 4.5 V, I_{OL} = 2.4 mA,	I_F = 16 mA, I_B = 0		0.1	0.4	V
I_{OH}	High level output current	I_F = 0, I_B = 0, T_A = 25°C	V_{CC} = VO = 5.5 V		3	500	nA
			V_{CC} = V_O = 15 V		0.01	1	μA
I_{OH}	High-level output current	V_{CC} = 15 V, I_F = 0,	V_O = 15 V, I_B = 0			50	μA
I_{CCH}	Supply current, high-level output	V_{CC} = 15 V, I_F = 0, T_A = 25°C	I_O = 0, I_B = 0,		0.02	1	μA
I_{CCH}	Supply current, high-level output	V_{CC} = 15 V, I_F = 0,	I_O = 0, I_B = 0			2	μA
I_{CCL}	Supply current, low-level output	V_{CC} = 15 V, I_F = 16 mA,	I_O = 0, I_B = 0		40		μA
h_{FE}	Transistor forward current transfer ratio	V_O = 5 V,	I_O = 3 mA		100		
CTR	Current transfer ratio	V_{CC} = 4.5 V, I_F = 16 mA, T_A = 25°C,	V_O = 0.4 V, I_B = 0, See Note 5	15%		22%	
r_{IO}	Input-output resistance	V_{IO} = 500 V, See Note 6	T_A = 25°C,		10^{12}		Ω
I_{IO}	Input-output insulation leakage current	V_{IO} = 3000 V, T_A = 25°C, See Note 6	t = 5 s, RH = 45%,			1	μA
C_i	Input capacitance	V_F = 0,	f = 1 MHz		60		pF
C_{io}	Input output capacitance	f = 1 MHz,	See Note 6		0.6		pF

switching characteristics at V_{CC} = 5 V, I_F = 16 mA, T_A = 25°C (unless otherwise noted)

	PARAMETER	TEST CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNIT
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high-level output	R_L = 1.9 kΩ, See Figure 1	See Note 8,		0.6	0.8	μs
t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low-level output	R_L = 1.9 kΩ, See Figure 1	See Note 8,		0.6	0.8	μs
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (H)	Common-mode input transient immunity, high-level output	ΔV_{CM} = 10 V, R_L = 1.9 kΩ, See Figure 2	I_F = 0, See Notes 8 and 9,		-1000		V/μs
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (L)	Common-mode input transient immunity, low-level output	ΔV_{CM} = -10 V, See Figure 2,	I_F = 16 mA, R_L = 1.9 kΩ, See Notes 8 and 9		-1000		V/μs

NOTES: 8. The 1.9-kΩ load represents one TTL unit load of 1.6 mA and a 5.6-kΩ pullup resistor.
9. Common-mode transient immunity, high-level output, is the maximum rate of rise of the common-mode input voltage that does not cause the output voltage to drop below 2 V. Common mode input transient immunity, low-level output, is the maximum rate of fall of the common-mode input voltage that does not cause the output voltage to rise above 0.8 V.

Tabel 18/8.5-17: Elektrische eigenschappen en schakeltijden van de HCPL-2502.

HCPL-2503

3 kV, 250 kbit/s NRZ

De HCPL-2503 is een optisch gekoppelde isolator die speciaal werd ontworpen voor LSTTL-naar-LSTTL en TTL-naar-LSTTL toepassingen. De minimale CTR van 15 % maakt dat een nominale sink-stroom van 8 mA voldoende is voor de (geïsoleerde) aandrijving van 1 LSTTL-belasting. De HCPL-2503 bevat een licht-emitterende diode en een geïntegreerde fotodetector met een open-collector uitgang.

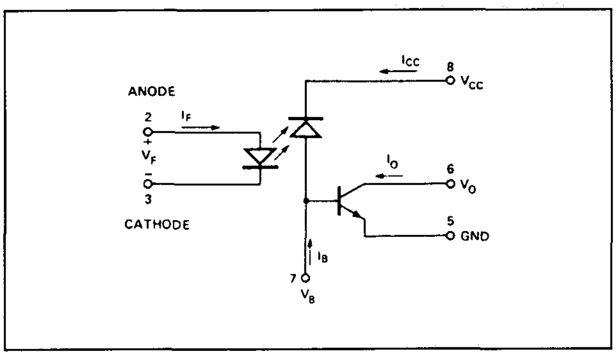
De fotodetector is op alle punten van buitenaf bereikbaar.

Technische gegevens

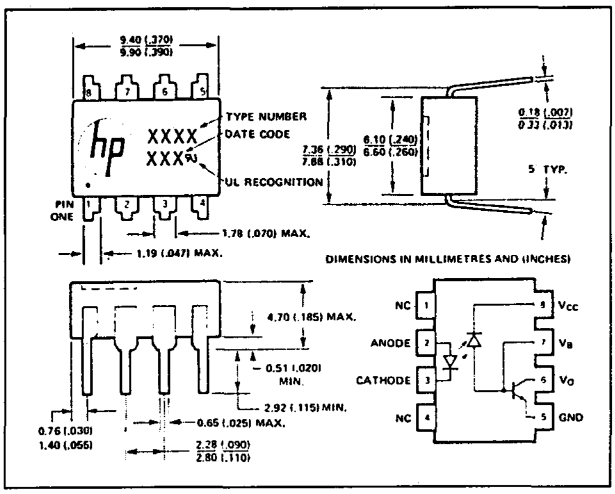
- fabrikanten: Hewlett-Packard, Isocom (ICPL-2503)

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

- schakelsnelheid: 250 kbit/s NRZ (Non Return to Zero)
- isolatie: 3000 Vdc
- LSTTL compatibel
- alle aansluitingen naar buiten uitgevoerd
- open-collector uitgang
- behuizing: 8-pens DIL (figuur 18/8.5-11)
- common-mode transiënt immuniteit: 1000 V/µs
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.5-12: Functioneel blokschema van de HCPL-2503.



Figuur 18/8.5-11: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de HCPL-2503.

Storage Temperature	-55°C to +125°C
Operating Temperature	-55°C to +100°C
Lead Solder Temperature	260°C for 10s (1.6mm below seating plane)
Average Input Current — I_F	25mA [1]
Peak Input Current — I_F	50mA [2] (50% duty cycle, 1 ms pulse width)
Peak Transient Input Current — I_F	1.0 A (≤1µs pulse width, 300pps)
Reverse Input Voltage — V_R (Pin 3-2)	5V
Input Power Dissipation	45mW [3]
Average Output Current — I_O (Pin 6)	8mA
Peak Output Current — I_O	16mA
Emitter-Base Reverse Voltage (Pin 5-7)	5V
Supply and Output Voltage — V_{CC} (Pin 8-5), V_O Pin 6-5	-0.5V to 7V
Base Current — I_B Pin 7)	5mA
Output Power Dissipation	100mW [4]

Tabel 18/8.5-18: Maximaal toegelaten waarden.

Parameter	Symbol	Min.	Typ.*	Max.	Units	Test Conditions
Logic High Output Current	I_{OH}		0.5		nA	$T_A = 25°C$, $I_F = 0$ mA, $V_O = V_{CC} = 5.5V$
				50	µA	$I_F = 0$ mA, $V_O = V_{CC} = 5.5V$
Logic High Supply Current	I_{CCH}		0.05	4	µA	$I_F = 0$ mA, V_O = Open, $V_{CC} = 5.5V$
Input Reverse Breakdown Voltage	V_R	5			V	$I_F = 10$ µA, $T_A = 25°C$
Input Capacitance	C_{IN}		60		pF	$f = 1$ MHz, $V_F = 0V$
Input-Output Insulation Leakage Current	I_{I-O}			1.0	µA	45% Relative Humidity, t = 5s, $V_{I-O} = 3000V$ dc, $T_A = 25°C$
Resistance (Input-Output)	R_{I-O}		10^{12}		Ω	$V_{I-O} = 500V$ dc
Capacitance (Input-Output)	C_{I-O}		0.6		pF	f = 1 MHz

Tabel 18/8.5-19: Algemene elektrische eigenschappen van de HCPL-2503.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

Electrical Specifications, LSTTL/LSTTL

Over recommended temperature (T_A = 0°C to 70°C) unless otherwise specified.

Parameter	Symbol	Min.	Typ.*	Max.	Units	Test Conditions
Current Transfer Ratio	CTR	15	22		%	I_F = 8mA, V_O = 0.5V, V_{CC} = 4.5V T_A = 25°C
		11	15		%	I_F = 8mA, V_O = 0.5V, V_{CC} = 4.5V
Logic Low Output Voltage	V_{OL}		0.2	0.5	V	I_F = 8mA, I_O = 0.7mA, V_{CC} = 4.5V
Logic Low Supply Current	I_{CCL}		20		µA	I_F = 8mA V_O = Open, V_{CC} = 5.5V
Input Forward Voltage	V_F		1.5	1.7	V	I_F = 8mA, T_A = 25°C
Temperature Coefficient of Forward Voltage	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		-1.6		mV/°C	I_F = 8mA

Switching Specifications at T_A = 25°C

V_{CC} = 5V, I_F = 8mA, R_L = 7.5kΩ unless otherwise specified.

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
Propagation Delay Time to Logic Low at Output	t_{PHL}		1.0	1.5	µs	
Propagation Delay Time to Logic High at Output	t_{PLH}		1.5	2.5	µs	
Common Mode Transient Immunity at Logic High Level Output	CM_H		1000		V/µs	I_F = 0mA, V_{CM} = $10V_{p-p}$
Common Mode Transient Immunity at Logic Low Level Output	CM_L		-1000		V/µs	V_{CM} = $10V_{p-p}$

Tabel 18/8.5-20: Elektrische eigenschappen en schakeltijden bij I_F = 8 mA (LSTTL-naar-LSTTL).

Electrical Specifications, TTL/LSTTL

Over recommended temperature (T_A = 0°C to 70°C) unless otherwise specified.

Parameter	Symbol	Min.	Typ.*	Max.	Units	Test Conditions
Current Transfer Ratio	CTR	12	18		%	I_F = 16mA, V_O = 0.5V, V_{CC} = 4.5V, T_A = 25°C
		9	13		%	I_F = 16mA, V_O = 0.5V, V_{CC} = 4.5V
Logic Low Output Voltage	V_{OL}		0.2	0.5	V	I_F = 16mA, I_O = 1.1mA, V_{CC} = 4.5V
Logic Low Supply Current	I_{CCL}		40		µA	I_F = 16mA V_O = Open, V_{CC} = 5.5V
Input Forward Voltage	V_F		1.5	1.7	V	I_F = 16mA, T_A = 25°C
Temperature Coefficient of Forward Voltage	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		-1.6		mV/°C	I_F = 16mA

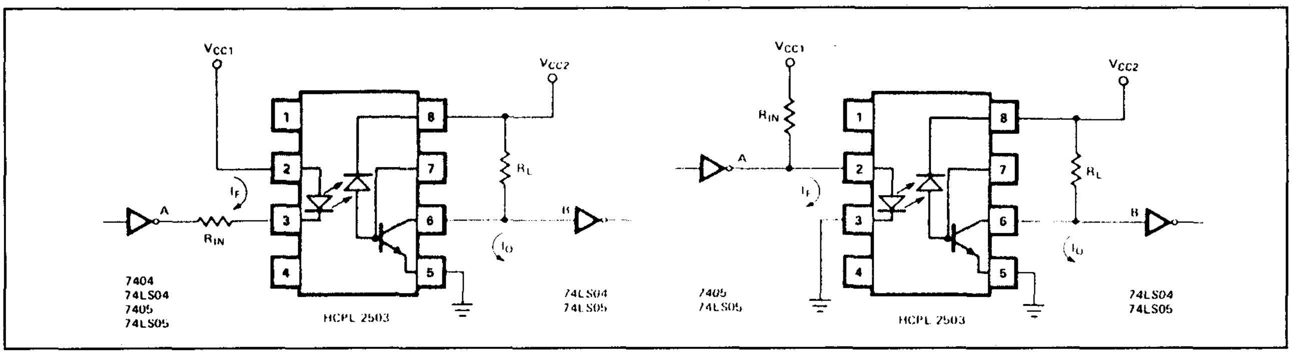
Switching Specifications at T_A = 25°C

V_{CC} = 5V, I_F = 16mA, R_L = 4.7kΩ unless otherwise specified.

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
Propagation Delay Time to Logic Low at Output	t_{PHL}		0.4	1.5	µs	
Propagation Delay Time to Logic High at Output	t_{PLH}		1.5	2.5	µs	
Common Mode Transient Immunity at Logic High Level Output	CM_H		1000		V/µs	I_F = 0mA, V_{CM} = $10V_{p-p}$
Common Mode Transient Immunity at Logic Low Level Output	CM_L		-1000		V/µs	V_{CM} = $10V_{p-p}$

Tabel 18/8.5-21: Elektrische eigenschappen en schakeltijden bij I_F = 16 mA (TTL-naar-LSTTL).

8.5 LED → high-gain/high-speed detector



Figuur 18/8.5-13: Aanbevolen schakelingen met de HCPL-2503 (links: niet-inverterend; rechts: inverterend).

Parameter	Symbol	LSTTL to LSTTL	TTL to LSTTL	Units	Comments
INPUT					
Logic Low Output Voltage — Input Gate	$V_{OL}(A)$	0.5	0.4	V	Maximum
Supply Voltage — Input	V_{CC1}	5.0	5.0	V	±5%
Input Resistor	R_{IN}	360 / 430	180 / 200	Ω	±5%
Input Current	I_F	8	16	mA	Nominal
Input Current Range	I_F	6.75 – 10	14.0 – 20 / 14.5 – 20	mA	
OUTPUT					
Logic Low Output Voltage — HCPL-2503	$V_{OL}(B)$	0.5	0.5	V	Maximum
Supply Voltage — Output	V_{CC2}	5.0	5.0	V	±5%
Pull-Up Resistor	R_L	20	8.2	kΩ	±5%
Required Current Sink for Logic Low	I_{OL} (max)	0.61	1.0	mA	Worst Case V_{CC}, R_L, $I_{IL}(B)$
HCPL-2503 Current Transfer Ratio	CTR	11	9	%	Minimum T_A = 0°C to +70°C
Logic Low Output Current — HCPL-2503	I_{OL} (min)	0.74	1.26 / 1.30	mA	Worst Case V_{CC}, CTR, I_F T_A = 0°C to +70°C
Data Rate	f_D	250	250	Kb/s	NRZ, T_A = 25°C

Tabel 18/8.5-22: Aanbevolen ontwerp-parameters (zie ook figuur 18/8.5-13).

HCPL-2530, HCPL-2531

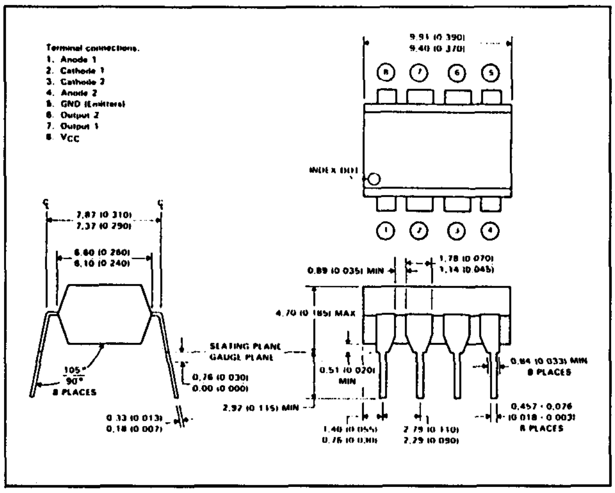
3 kV, 1 Mbit/s

De HCPL-2530 en HCPL-2531 zijn dubbele, snelle optisch gekoppelde isolatoren met een hoge isolatiespanning en grote common-mode transiënt immuniteit. Het zijn in feite dubbele uitvoeringen van respectievelijk de 6N135 en 6N136. Ze hebben beide twee infrarood emitterende dioden met elk een geïntegreerde fotodetector, bestaande uit een lichtgevoelige diode en een open-collector uitgangstransistor. De HCPL-2530 is ontworpen voor TTL/CMOS, TTL/LSTTL en analoge breedband schakelingen. De HCPL-2531 is vooral bedoeld voor zeer snelle TTL/TTL toepassingen.

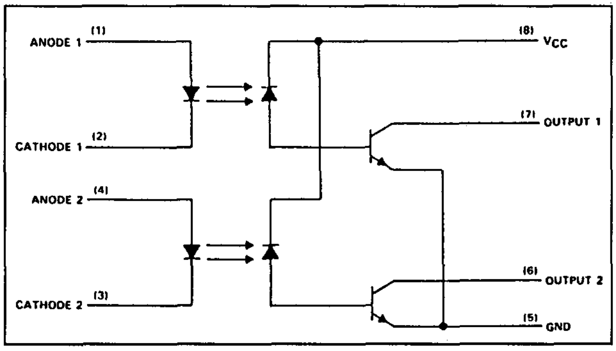
Technische gegevens

- fabrikanten: Hewlett-Packard, Texas Instruments, Isocom (ICPL-2530/31)

8.5 LED → high-gain/high-speed detector



Figuur 18/8.5-14: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de HCPL-2530 en HCPL-2531.



Figuur 18/8.5-15: Functioneel blokschema van de HCPL-2530/31.

- schakelsnelheid: 1 Mbit/s
- isolatiespanning: 3000 Vdc
- TTL compatibel
- open-collector uitgangen
- bandbreedte: 2 MHz (typisch)
- behuizing: 8-pens DIL (figuur 18/8.5-14)
- transiënt CMR: 1000 V/μs
- UL goedgekeurd

Parameter	Value
Supply and output voltage range, V_{CC} and V_O	−0.5 V to 15 V
Reverse input voltage (each channel)	5 V
Peak input forward current (each channel) (pulse duration = 1 ms, 50% duty cycle, see Note 1)	50 mA
Peak transient input forward current (each channel) (pulse duration = 1 μs, f = 300 Hz)	1 A
Average forward input current (each channel) (see Note 2)	25 mA
Peak output current (each channel)	16 mA
Average output current (each channel)	8 mA
Input power dissipation at (or below) 70°C free-air temperature (each channel) (see Note 3)	45 mW
Output power dissipation at (or below) 70°C free-air temperature (each channel) (see Note 4)	35 mW
Storage temperature range	−55°C to 125°C
Operating free-air temperature range	−55°C to 100°C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260°C

NOTES: 1. Derate linearly above 70°C free-air temperature at the rate of 1.67 mA/°C.
2. Derate linearly above 70°C free-air temperature at the rate of 0.83 mA/°C.
3. Derate linearly above 70°C free-air temperature at the rate of 1.50 mW/°C.
4. Derate linearly above 70°C free-air temperature at the rate of 1.17 mW/°C.

Tabel 18/8.5-23: Maximaal toegelaten waarden.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

	PARAMETER	TEST CONDITIONS	HCPL2530			HCPL2531			UNIT
			MIN	TYP†	MAX	MIN	TYP†	MAX	
V_F	Input forward voltage	I_F = 16 mA, T_A = 25°C		1.6	1.7		1.6	1.7	V
ΔV_F	Temperature coefficient of forward voltage	I_F = 16 mA		−1.8			−1.8		mV/°C
V_{BR}	Input breakdown voltage	I_R = 10 µA, T_A = 25°C	5			5			V
V_{OL}	Low-level output voltage	V_{CC} = 4.5 V, I_F = 16 mA, I_{OL} = 1.1 mA		0.1	0.5				V
		V_{CC} = 4.5 V, I_F = 16 mA, I_{OL} = 2.4 mA					0.1	0.5	V
I_{OH}	High level output current	I_{F1} = I_{F2} = 0, T_A = 25°C, V_{CC} = V_{O1} = V_{O2} = 5.5 V		3	500		3	500	nA
		V_{CC} = V_{O1} = V_{O2} = 15 V, I_{F1} = I_{F2} = 0			50			50	µA
I_{CCH}	Supply current, high-level output	V_{CC} = 15 V, I_{O1} = I_{O2} = 0, I_{F1} = I_{F2} = 0			4			4	µA
I_{CCL}	Supply current, low-level output	V_{CC} = 15 V, I_{O1} = I_{O2} = 0, I_{F1} = I_{F2} = 16 mA		80			80		µA
CTR	Current transfer ratio	V_{CC} = 4.5 V, V_O = 0.5 V, I_F = 16 mA, T_A = 25°C, See Note 5	7%	18%		19%	24%		
CTR	Current transfer ratio	V_{CC} = 4.5 V, V_O = 0.5 V, I_F = 16 mA, See Note 5	5%			15%			
r_{IO}	Input-output resistance	V_{IO} = 500 V, T_A = 25°C, See Note 6		10^{12}			10^{12}		Ω
I_{IO}	Input-output insulation leakage current	V_{IO} = 3000 V, t = 5 s, T_A = 25°C, RH = 45%, See Note 6			1			1	µA
C_i	Input capacitance	V_F = 0, f = 1 MHz		60			60		pF
C_{io}	Input-output capacitance	f = 1 MHz, See Note 6		0.6			0.6		pF
r_{ii}	Input-input resistance	V_{ii} = 500 V, T_A = 25°C, See Note 7		10^{11}			10^{11}		Ω
I_{ii}	Input-input insulation leakage current	V_{ii} = 500 V, t = 5 s, T_A = 25°C, R_h = 45%, See Note 7		0.005			0.005		µA
C_{ii}	Input-input capacitance	f = 1 MHz, T_A = 25°C, See Note 7		0.25			0.25		pF

Tabel 18/8.5-24: Elektrische eigenschappen van de HCPL-2530/31.

	PARAMETER	TEST CONDITIONS	HCPL2530			HCPL2531			UNIT
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high level output	R_L = 4.1 kΩ, See Note 9, See Figure 1		1.0	1.5				µs
		R_L = 1.9 kΩ, See Note 10, See Figure 1					0.6	0.8	µs
t_{PHL}	Propagation delay time, high to low-level output	R_L = 4.1 kΩ, See Note 9, See Figure 1		0.7	1.5				µs
		R_L = 1.9 kΩ, See Note 10, See Figure 1					0.6	0.8	µs
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (H)	Common-mode input transient immunity, high-level output	ΔV_{CM} = 10 V, I_F = 0, R_L = 4.1 kΩ, See Notes 9 and 10, See Figure 2		1000					V/µs
		ΔV_{CM} = 10 V, I_F = 0, R_L = 1.9 kΩ, See Notes 10 and 11, See Figure 2					1000		V/µs
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (L)	Common-mode input transient immunity, low-level output	ΔV_{CM} = 10 V, R_L = 4.1 kΩ, See Figure 2, See Notes 9 and 11.		−1000					V/µs
		ΔV_{CM} = 10 V, R_L = 1.9 kΩ, See Figure 2, See Notes 10 and 11					−1000		V/µs

Tabel 18/8.5-25: Schakeltijden van de HCPL-2530/31.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

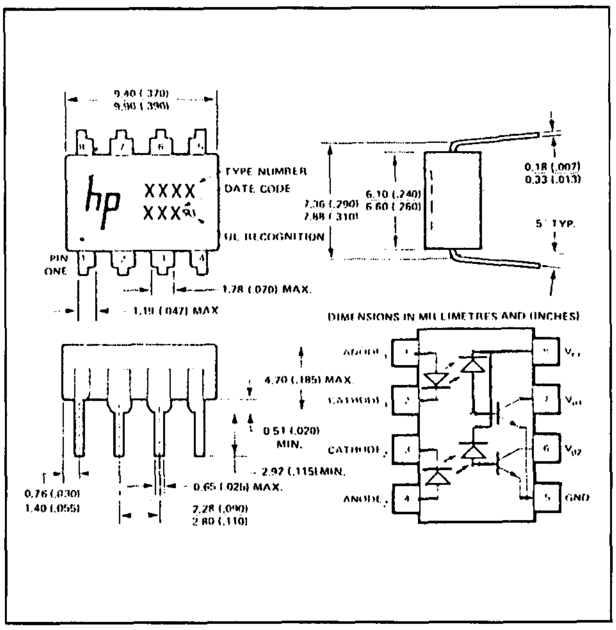
HCPL-2533

3 kV, 250 kbit/s NRZ

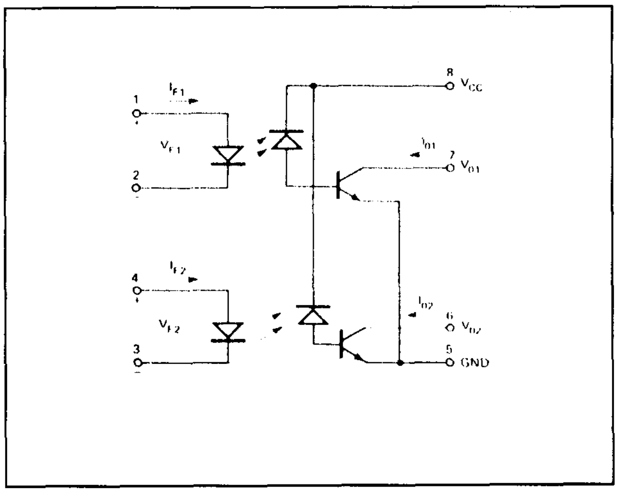
Ook de HCPL-2533 is een dubbele optisch gekoppelde isolator voor LSTTL-naar-LSTTL en TTL-naar-LSTTL toepassingen. De stroomoverdrachtsverhouding CTR is minimaal 15 % waardoor een nominale sinkstroom van 8 mA voldoende is voor het (geïsoleerd) aansturen van 1 LSTTL-belasting. De HCPL-2533 heeft per kanaal een lichtemitterende diode en een geïntegreerde fotodetector met open-collector uitgang.

Technische gegevens

- fabrikanten: Hewlett-Packard, Isocom (ICPL-2533)
- schakelsnelheid: 250 kbit/s NRZ (Non Return to Zero)
- isolatie: 3000 Vdc
- LSTTL compatibel
- open-collector uitgangen
- behuizing: 8-pens DIL (figuur 18/8.5-16)
- bestand tegen 1000 V/µs common-mode transiënts
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.5-16: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inches) van de HCPL-2533.



Figuur 18/8.5-17: Functioneel blokschema van de HCPL-2533.

Parameter	Waarde
Storage Temperature	-55° C to +125° C
Operating Temperature	-55° C to +100° C
Lead Solder Temperature	260° C for 10s (1.6mm below seating plane)
Average Input Current — I_F (each channel)	25mA [1]
Peak Input Current — I_F (each channel)	50mA [2] (50% duty cycle, 1 ms pulse width)
Peak Transient Input Current — I_F (each channel)	1.0 A (≤1µs pulse width, 300pps)
Reverse Input Voltage — V_R (each channel)	5V
Input Power Dissipation (each channel)	45mW [3]
Average Output Current — I_O (each channel)	8mA
Peak Output Current — I_O (each channel)	16mA
Supply and Output Voltage — V_{CC} (Pin 8-5), V_O (Pin 7,6-5)	-0.5V to 7V
Output Power Dissipation (each channel)	35mW [4]

Tabel 18/8.5-26: Maximaal toegelaten waarden.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

Parameter	Sym.		Min	Typ.**	Max	Units	Test Conditions
Current Transfer Ratio	CTR	LSTTL/LSTTL	15	21		%	I_F = 8 mA, V_O = 0.5V, V_{CC} = 4.5V, T_A = 25°C
		TTL/LSTTL	12	19		%	I_F = 16 mA, V_O = 0.5V, V_{CC} = 4.5V, T_A = 25°C
		LSTTL/LSTTL	11	14		%	I_F = 8 mA, V_O = 0.5V, V_{CC} = 4.5V
		TTL/LSTTL	9	12		%	I_F = 16 mA, V_O = 0.5V, V_{CC} = 4.5V
Logic Low Output Voltage	V_{OL}	LSTTL/LSTTL		0.2	0.5	V	I_F = 8 mA, I_O = 0.7 mA, V_{CC} = 4.5V
		TTL/LSTTL		0.2	0.5	V	I_F = 16 mA, I_O = 1.1 mA, V_{CC} = 4.5V
Logic High Output Current	I_{OH}			0.5		nA	T_A = 25°C I_{F1} = I_{F2} = 0 mA, V_{O1} = V_{O2} = V_{CC} = 5.5V
					50	µA	I_{F1} = I_{F2} = 0 mA, V_{O1} = V_{O2} = V_{CC} = 5.5V
Logic Low Supply Current	I_{CCL}	LSTTL/LSTTL		40		µA	I_{F1} = I_{F2} = 8 mA, V_{O1} = V_{O2} = Open, V_{CC} = 5.5V
		TTL/LSTTL		80		µA	I_{F1} = I_{F2} = 16 mA, V_{O1} = V_{O2} = Open, V_{CC} = 5.5V
Logic High Supply Current	I_{CCH}			0.05	4	µA	I_{F1} = I_{F2} = 0 mA, V_{O1} = V_{O2} = Open, V_{CC} = 5.5V
Input Forward Voltage	V_F	LSTTL/LSTTL		1.5	1.7	V	I_F = 8 mA, T_A = 25°C
		TTL/LSTTL		1.5	1.7	V	I_F = 16 mA, T_A = 25°C
Temperature Coefficient of Forward Voltage	ΔV_F / ΔT_A	LSTTL/LSTTL		−1.6		mV/°C	I_F = 8 mA
		TTL/LSTTL		−1.6		mV/°C	I_F = 16 mA
Input Reverse Breakdown Voltage	BV_R		5			V	I_R = 10µA, T_A = 25°C
Input Capacitance	C_{IN}			60		pF	f = 1 MHz, V_F = 0
Input-Output Insulation Leakage Current	I_{IO}				1.0	µA	45% Relative Humidity, t = 5 sec. V_{IO} = 3KVdc, T_A = 25°C
Resistance (Input to Output)	R_{IO}			10^{12}		Ω	V_{IO} = 500V dc
Capacitance (Input to Output)	C_{IO}			0.6		pF	f = 1 MHz
Input-Input Insulation Leakage Current	I_{II}			0.005		µA	45% Relative Humidity, t = 5s, V_{II} = 500V dc
Resistance (Input-Input)	R_{II}			10^{11}		Ω	V_{II} = 500V dc
Capacitance (Input-Input)	C_{II}			0.25		pF	f = 1 MHz

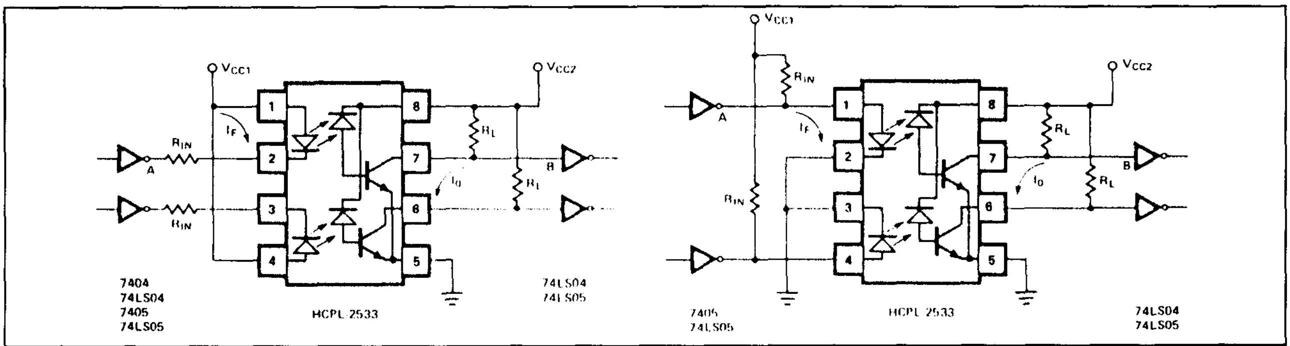
**All typical at T_A = 25°C

Tabel 18/8.5-27: Elektrische eigenschappen bij I_F = 8 mA (LSTTL-naar-LSTTL) en IF = 16 mA (TTL-naar-LSTTL).

Parameter	Sym.		Min	Typ.	Max	Units	Test Conditions
Propagation Delay Time To Logic Low at Output	t_{PHL}	LSTTL/LSTTL		0.9	1.5	µS	I_F = 8 mA, R_L = 7.5kΩ
		TTL/LSTTL		0.5	1.5	µS	I_F = 16 mA, R_L = 4.7kΩ
Propagation Delay Time To Logic High at Output	t_{PLH}	LSTTL/LSTTL		1.2	2.5	µS	I_F = 8 mA, R_L = 7.5kΩ
		TTL/LSTTL		1.3	2.5	µS	I_F = 16 mA, R_L = 4.7kΩ
Common Mode Transient Immunity at Logic High Level Output	CM_H	LSTTL/LSTTL		1000		V/µS	I_F = 0 mA, V_{CM} = 10V p-p, R_L = 7.5kΩ
		TTL/LSTTL		1000		V/µS	I_F = 0 mA, V_{CM} = 10V p-p, R_L = 4.7kΩ
Common Mode Transient Immunity at Logic Low Level Output	CM_L	LSTTL/LSTTL		−1000		V/µS	I_F = 8 mA, V_{CM} = 10V p-p, R_L = 7.5KΩ
		TTL/LSTTL		−1000		V/µS	I_F = 16 mA, V_{CM} = 10V p-p, R_L = 4.7KΩ

Tabel 18/8.5-28: Schakeltijden bij I_F = 8 mA/16 mA.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector



Figuur 18/8.5-18: Aanbevolen interface-schakelingen met de HCPL-2533 (links: niet-inverterend; rechts: inverterend).

Parameter	Symbol	LSTTL to LSTTL	TTL to LSTTL	Units	Comments
INPUT					
Logic Low Output Voltage — Input Gate	$V_{OL}(A)$	0.5	0.4	V	Maximum
Supply Voltage — Input	V_{CC1}	5.0	5.0	V	±5%
Input Resistor	R_{IN}	360 430	180 200	Ω	±5%
Input Current	I_F	8	16	mA	Nominal
Input Current Range	I_F	6.75—10	14.0—20 14.5—20	mA	
OUTPUT					
Logic Low Output Voltage — HCPL-2533	$V_{OL}(B)$	0.5	0.5	V	Maximum
Supply Voltage — Output	V_{CC2}	5.0	5.0	V	±5%
Pull-Up Resistor	R_L	20	8.2	kΩ	±5%
Required Current Sink for Logic Low	I_{OL} (max)	0.61	1.0	mA	Worst Case V_{CC}, R_L, $I_{IL}(B)$
HCPL-2533 Current Transfer Ratio	CTR	11	9	%	Minimum T_A = 0° C to +70° C
Logic Low Output Current — HCPL-2533	I_{OL} (min)	0.74	1.26 1.30	mA	Worst Case V_{CC}, CTR, I_F T_A = 0° C to +70° C
Data Rate	f_D	250	250	Kb/s	NRZ, T_A = 25° C

Tabel 18/8.5-29: Aanbevolen ontwerp-parameters voor de HCPL-2533 (zie ook figuur 18/8.5-18).

HCPL-2730, HCPL-2731

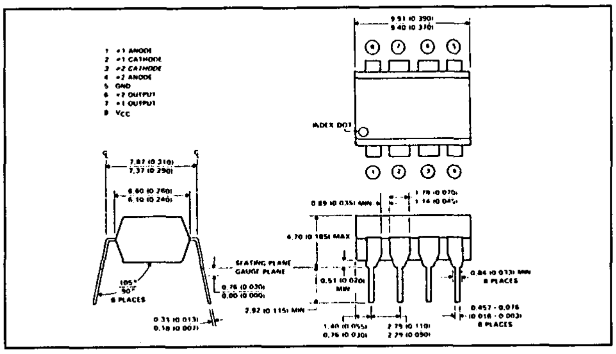
3 kV, 200 kbit/s, IC/IF = 1000 %

De HCPL-2730 en HCPL-2731 zijn tweekanaals snelle optisch gekoppelde isolatoren met een hoge isolatiespanning en een zeer hoge stroomoverdrachtsverhouding (CTR). Ze bestaan uit tweemaal een GaAsP infrarood emitterende diode met een geïntegreerde fotodetector met grote versterking.

De uitgangspennen kunnen met V_{CC} worden doorverbonden waardoor een conventionele fotodarlington ontstaat.

De HCPL-2730 is voornamelijk bedoeld voor TTL-toepassingen: een LED-stroom van 1,6 mA en een minimum CTR van 300 % maken belasting met 1 TTL-belasting mogelijk (2,2 kΩ optrekweerstand).

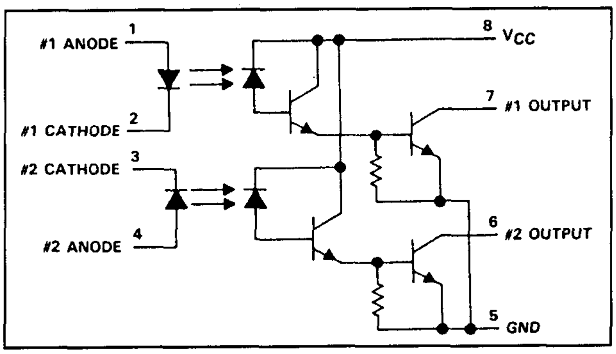
8.5 LED → high-gain/high-speed detector



Figuur 18/8.5-19: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inch) van de HCPL-2730 en de HCPL-2731.

Technische gegevens

- fabrikanten: Hewlett-Packard, Texas Instruments
- schakelsnelheid: 200 kbit/s
- isolatiespanning: 3000 Vdc
- CTR: 1000 % typisch
- open-collector uitgangen
- kleine ingangsstroom: 0,5 mA
- uitgangsstroom 60 mA max.
- behuizing: 8-pens DIL (figuur 18/8.5-19)
- transiënt CMR: 500 V/μs
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.5-20: Functioneel blokschema van de HCPL-2730/2731.

De HCPL-2731 is bestemd voor CMOS, LSTTL en andere laag-vermogen toepassingen.

Supply and output voltage range, V_{CC} and V_O: HCPL2730	−0.5 V to 7 V
HCPL2731	−0.5 to 18 V
Reverse input voltage	5 V
Peak input forward current per channel (pulse duration = 1 ms, 50% duty cycle)	40 mA
Average forward input current per channel at (or below) 50 °C free-air temperature (see Note 1)	20 mA
Output current per channel at (or below) 35 °C free-air temperature (see Note 2)	60 mA
Input power dissipation per channel at (or below) 50 °C free-air temperature (see Note 3)	35 mW
Output power dissipation per channel at (or below) 35 °C free-air temperature (see Note 4)	100 mW
Operating temperature range	−40 °C to 85 °C
Storage temperature range	−55 °C to 125 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260 °C

NOTES:
1. Derate linearly above 50 °C free-air temperature at a rate of 0.57 mA/°C.
2. Derate linearly above 35 °C free-air temperature at a rate of 1.2 mA/°C.
3. Derate linearly above 50 °C free-air temperature at a rate of 1.0 mW/°C.
4. Derate linearly above 35 °C free-air temperature at a rate of 2.0 mW/°C.

Tabel 18/8.5-30: Maximaal toegelaten waarden.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

PARAMETER		TEST CONDITIONS	HCPL2730			HCPL2731			UNIT
			MIN	TYP†	MAX	MIN	TYP†	MAX	
V_F	Input forward voltage	I_F = 1.6 mA, T_A = 25 °C		1.5	1.7		1.5	1.7	V
α_{VF}	Temperature coefficient of forward voltage	I_F = 1.6 mA		−1.8			−1.8		mV/°C
V_{BR}	Input breakdown voltage	I_R = 10 µA, T_A = 25 °C	5			5			V
V_{OL}	Low-level output voltage	V_{CC} = 4.5 V, I_F = 1.6 mA, I_{OL} = 4.8 mA, I_B = 0		0.1	0.4				V
		V_{CC} = 4.5 V, I_F = 1.6 mA, I_{OL} = 8 mA, I_B = 0					0.1	0.4	
		V_{CC} = 4.5 V, I_F = 5 mA, I_{OL} = 15 mA, I_B = 0					0.1	0.4	
		V_{CC} = 4.5 V, I_F = 12 mA, I_{OL} = 24 mA, I_B = 0					0.2	0.4	
I_{OH}	High-level output current	V_{CC} = 7 V, V_O = 7 V, I_F = 0, I_B = 0		0.1	250				µA
		V_{CC} = 18 V, V_O = 18 V, I_F = 0, I_B = 0					0.05	100	
I_{CCH}	Supply current, high-level output	V_{CC} = 7 V, I_O = 0, I_F = 0, I_B = 0		4					nA
		V_{CC} = 18 V, I_O = 0, I_F = 0, I_B = 0					5		
I_{CCL}	Supply current, low-level output	V_{CC} = 7 V, I_O = 0, I_{F1} = 1.6 mA, I_{F2} = 1.6 mA I_B = 0		0.4					mA
		V_{CC} = 18 V, I_O = 0, I_{F1} = 1.6 mA, I_{F2} = 1.6 mA I_B = 0					0.6		
CTR	Current transfer ratio	V_{CC} = 4.5 V, V_O = 0.4 V, I_F = 0.5 mA, I_B = 0, See Note 5				400%	1800%		
		V_{CC} = 4.5V, V_O = 0.4 V, I_F = 1.6 mA, I_B = 0, See Note 5	300%	1000%		500%	1600%		
r_{ii}	Input-input resistance	V_{ii} = 500 V		10^{11}			10^{11}		Ω
r_{io}	Input-output resistance	V_{io} = 500 V, See Note 6		10^{12}			10^{12}		Ω
I_{ii}	Input-input insulation leakage current	V_{ii} = 500 V, t = 5 s, RH = 45%		0.005			0.005		µA
I_{io}	Input-output insulation leakage current	V_{io} = 3000 V, t = 5 s, T_A = 25 °C, RH = 45%, See Note 6			1			1	µA
C_i	Input capacitance	V_F = 0, f = 1 MHz		60			60		pF
C_{ii}	Input-input capacitance	f = 1 MHz		0.25			0.25		pF
C_{io}	Input-output capacitance	f = 1 MHz, See Note 6		0.6			0.6		pF

Tabel 18/8.5-31: Elektrische eigenschappen van de HCPL-2730 en HCPL-2731.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

PARAMETER		TEST CONDITIONS	HCPL2730			HCPL2731			UNIT
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low level output	I_F = 1.6 mA, R_L = 2.2 kΩ, See Figure 1		2	20		2	20	μs
		I_F = 0.5 mA, R_L = 4.7 kΩ See Figure 1					7	100	
		I_F = 12 mA, R_L = 270 Ω, See Figure 1		0.4	2		0.4	2	
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high-level output	I_F = 1.6 mA, R_L = 2.2 kΩ See Figure 1		4	35		5	35	μs
		I_F = 0.5 mA, R_L = 4.7 kΩ See Figure 1					6	60	
		I_F = 12 mA, R_L = 270 Ω, See Figure 1		3	10		2	10	
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (H)	Common-mode input transient immunity, high-level output	V_{CM} = 10 Vp-p, I_F = 0, R_L = 2.2 kΩ, See Notes 7 and 8, See Figure 2		500			500		V/μs
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (L)	Common-mode input transient immunity, low-level output	V_{CM} = 10 Vp-p, I_F = 1.6 mA, R_L = 2.2 kΩ, See Figure 2 See Notes 7 and 8		-500			-500		V/μs

Tabel 18/8.5-32: Schakeltijden van de HCPL-2730, HCPL-2731.

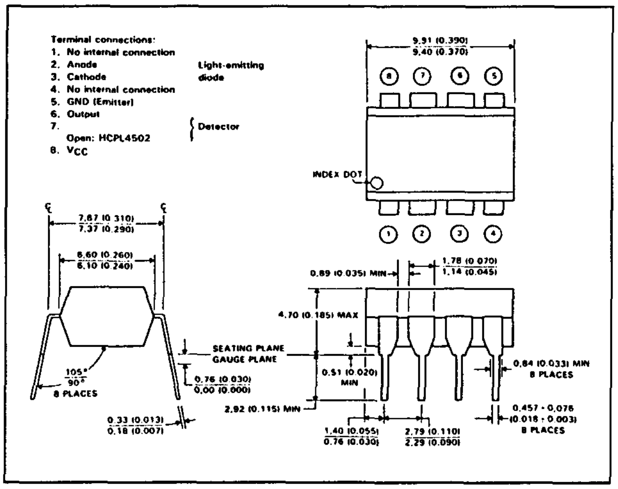
HCPL-4502

3 kV, 1 Mbit/s

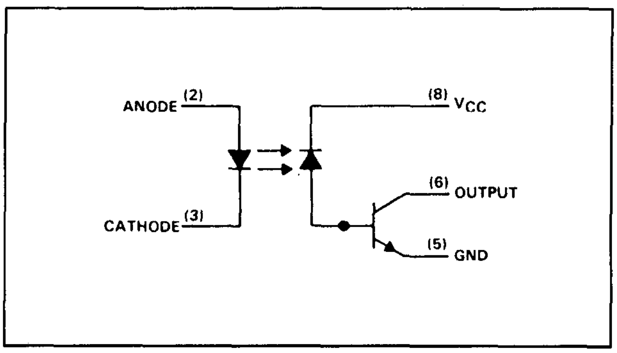
Deze optisch gekoppelde isolator heeft een infrarood emitterende diode en een geïntegreerde fotodetector, bestaande uit een lichtgevoelige diode en een uitgangstransistor met open collector. De basis van de transistor is niet van buitenaf bereikbaar. De HCPL-4502 is bedoeld voor high-speed TTL/TTL toepassingen en bevindt zich in een standaard 8-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 3000 Vdc
- TTL-compatibel
- snelheid: 1 Mbit/s
- open-collector uitgang
- bandbreedte: 2 MHz
- 1000 V/μs transiënt CMR
- behuizing: 8-pens DIL (figuur 18/8.5-21)
- UL goedgekeurd



Figuur 18/8.5-21: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inches) van de HCPL-4502.



Figuur 18/8.5-22: Functioneel blokschema van de HCPL-4502.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

Supply and output voltage range, V_{CC} and V_O	−0.5 V to 15 V
Reverse input voltage	5 V
Emitter-base reverse voltage	5 V
Peak input forward current (pulse duration = 1 ms, 50% duty cycle, see Note 1)	50 mA
Peak transient input forward current (pulse duration 1 μs, 300 Hz)	1 A
Average forward input current (see Note 2)	25 mA
Peak output current	16 mA
Average output current	8 mA
Base current	5 mA
Input power dissipation at (or below) 70 °C free-air temperature (see Note 3)	45 mW
Output power dissipation at (or below) 70 °C free-air temperature (see Note 4)	100 mW
Storage temperature range	−55 °C to 125 °C
Operating free-air temperature range	−55 °C to 100 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260 °C

Tabel 18/8.5-33: Maximaal toegelaten waarden.

PARAMETER		TEST CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
*V_F	Input forward voltage	I_F = 16 mA,	T_A = 25 °C		1.6	1.7	V
αV_F	Temperature coefficient of forward voltage	I_F = 16 mA			−1.8		mV/°C
*V_{BR}	Input breakdown voltage	I_R = 10 μA,	T_A = 25 °C	5			V
V_{OL}	Low-level output voltage	V_{CC} = 4.5 V, I_F = 16 mA, I_B = 0	I_{OL} = 1.1 mA				V
			I_{OL} = 2.4 mA		0.1	0.4	V
*I_{OH}	High-level output current	I_F = 0, I_B = 0, T_A = 25 °C	V_{CC} = VO = 5.5 V		3	500	nA
			V_{CC} = V_O = 15 V		0.01	1	μA
I_{OH}	High-level output current	V_{CC} = 15 V, I_F = 0,	V_O = 15 V, I_B = 0			50	μA
*I_{CCH}	Supply current, high-level output	V_{CC} = 15 V, I_F = 0, T_A = 25 °C	I_O = 0, I_B = 0,		0.02	1	μA
I_{CCH}	Supply current, high-level output	V_{CC} = 15 V, I_F = 0,	I_O = 0, I_B = 0			2	μA
I_{CCL}	Supply current, low-level output	V_{CC} = 15 V, I_F = 16 mA,	I_O = 0, I_B = 0		40		μA
h_{FE}	Transistor forward current transfer ratio	V_O = 5 V,	I_O = 3 mA		100		
*CTR	Current transfer ratio	V_{CC} = 4.5 V, I_F = 16 mA, T_A = 25 °C,	V_O = 0.4 V, I_B = 0, See Note 5	19%	24%		%
CTR	Current transfer ratio	V_{CC} = 4.5 V, I_F = 16 mA, See Note 5	V_O = 0.5 V, I_B = 0,	15%			%
r_{IO}	Input-output resistance	V_{IO} = 500 V, See Note 6	T_A = 25 °C,		10^{12}		Ω
*I_{IO}	Input-output insulation leakage current	V_{IO} = 3000 V, T_A = 25 °C, See Note 6	t = 5 s, RH = 45%,			1	μA
C_i	Input capacitance	V_F = 0,	f = 1 MHz		60		pF
C_{io}	Input-output capacitance	f = 1 MHz,	See Note 6		0.6		pF

Tabel 18/8.5-34: Elektrische eigenschappen van de HCPL-4502.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

PARAMETER		TEST CONDITIONS	HCPL4502 MIN	TYP	MAX	UNIT
$^*t_{PLH}$	Propagation delay time, low-to-high-level output	R_L = 4.1 kΩ, See Note 8, See Figure 1				µs
		R_L = 1.9 kΩ, See Note 9, See Figure 1		0.6	0.8	
$^*t_{PHL}$	Propagation delay time, high-to-low-level output	R_L = 4.1 kΩ, See Note 8, See Figure 1				µs
		R_L = 1.9 kΩ, See Note 9, See Figure 1		0.6	0.8	
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (H)	Common-mode input transient immunity, high-level output	ΔV_{CM} = 10 V, I_F = 0, R_L = 4.1 kΩ, See Figure 2, See Notes 8 and 10.				V/µs
		ΔV_{CM} = 10 V, I_F = 0, R_L = 1.9 kΩ, See Notes 9 and 10, See Figure 2		−1000		
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (L)	Common-mode input transient immunity, low-level output	ΔV_{CM} = 10 V, R_L = 4.1 kΩ, See Figure 2, See Notes 8 and 10.				V/µs
		ΔV_{CM} = 10 V, R_L = 1.9 kΩ, See Figure 2, See Notes 9 and 10		−1000		

Tabel 18/8.5-35: Schakeltijden van de HCPL-4502.

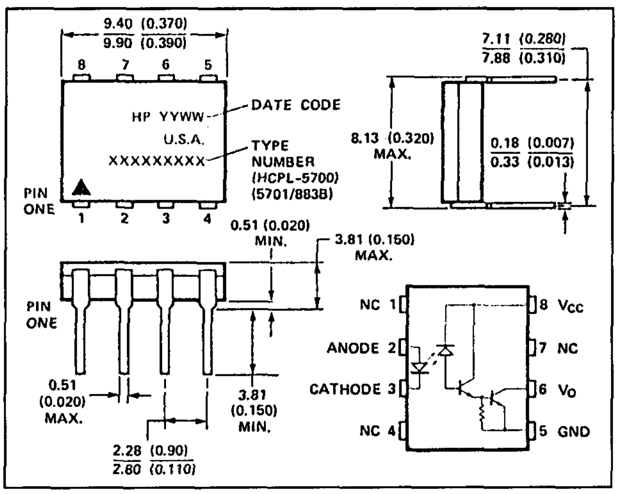
HCPL-5700, HCPL-5701

500 V, CTR = 1500 %

Dit zijn optisch gekoppelde isolatoren in een hermetisch gesloten behuizing voor gebruik over het hele militaire temperatuurbereik. De HCPL-5700 is een standaard produkt, terwijl de HCPL-5701 volledig militair getest is (MIL-STD-883B). Elk type heeft een AlGaAs infrarood emitterende diode en een geïntegreerde fotodetector met grote versterking. De fotodetector heeft een open-collector uitgang met een lagere verzadigingsspanning en hogere signaalsnelheid dan bij conventionele fotodarlingtons mogelijk is. De minimum koppelfactor van 200 % bij een ingangsstroom van 0,5 mA maakt deze isolatoren zeer geschikt voor gebruik met MOS, CMOS, low power logische interfaces en line-receivers. De voedingsspanning mag variëren tussen 2 V en 18 V.

Technische gegevens

- fabrikant: Hewlett Packard
- hermetisch gesloten 8-pens DIL behuizing (figuur 18/8.5-23)
- bedrijfstemperatuur: -55 tot +125 °C
- MIL-STD-883, class B leverbaar (HCPL-5701)
- kleine ingangsstroom: 5 mA
- stroomoverdracht CTR: 1500 % typisch
- isolatie: 500 Vdc
- open-collector uitgang

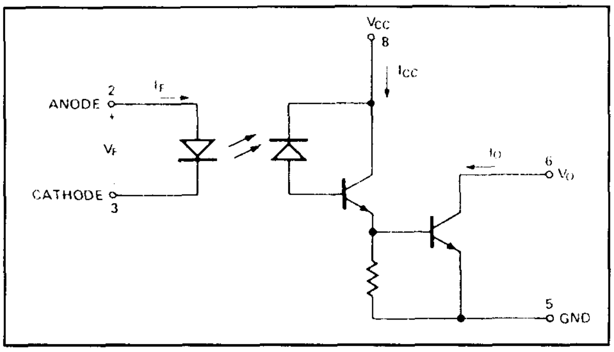


Figuur 18/8.5-23: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inches) van de HCPL-5700/01.

Storage Temperature	−65° C to +150° C
Operating Temperature	−55° C to +125° C
Lead Solder Temperature	260° C for 10 sec. (1.6 mm below the seating plane)
Output Current I_O	40 mA
Output Voltage V_O	−0.5 V to 20 V [1]
Supply Voltage V_{CC}	−0.5 to 20 V [1]
Output Power Dissipation	50 mW [2]
Peak Input Current	8 mA
Reverse Input Voltage, V_R	5 V

Tabel 18/8.5-36: Maximaal toegelaten waarden.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector



Figuur 18/8.5-24: Functioneel blokschema van de HCPL-5700/01.

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Input Voltage, Low Level	V_{FL}		0.7	V
Average Input Current High Level	I_{FH}	0.5	5	mA
Supply Voltage	V_{CC}	2.0	18	V

Tabel 18/8.5-37: Aanbevolen bedrijfscondities voor de HCPL-5700 en HCPL-5701.

Electrical Characteristics T_A −55°C to 125°C, unless otherwise specified

Parameter	Symbol	Min.	Typ.*	Max.	Units	Test Conditions
Current Transfer Ratio	CTR	200 200 200	1500 1000 500		% % %	I_F = 0.5 mA, V_O = 0.4 V, V_{CC} = 4.5 V I_F = 1.6 mA, V_O = 0.4 V, V_{CC} = 4.5 V I_F = 5 mA, V_O = 0.4 V, V_{CC} = 4.5 V
Logic Low Output Voltage	V_{OL}		0.11 0.13 0.16	0.4 0.4 0.4	V V V	I_F = 0.5 mA, I_O = 1.0 mA, V_{CC} = 4.5 V I_F = 1.6 mA, I_O = 3.2 mA, V_{CC} = 4.5 V I_F = 5.0 mA, I_O = 10 mA, V_{CC} = 4.5 V
Logic High Output Current	I_{OH}		0.001	250	μA	V_F = 0.7 V, V_O = V_{CC} = 18 V
Logic Low Supply Current	I_{CCL}		1.0	2.0	mA	I_F = 1.6 mA, V_{CC} = 18 V
Logic High Supply Current	I_{CCH}		0.001	7.5	μA	I_{F1} = 0, V_{CC} = 18 V
Input Forward Voltage	V_F	1.0	1.3	1.6	V	I_F = 1.6 mA, T_A = 25°C
Input Reverse Breakdown Voltage	BV_R	5			V	I_R = 10 μA
Input-Output Insulation Leakage Current	I_{I-O}			1.0	μA	45% Relative Humidity, T_A = 25°C t = 5 sec, V_{I-O} = 500 Vdc
Propagation Delay Time to Logic High At Output	t_{PLH}		17	185	μs	I_F = 0.5 mA, R_L = 4.7 kΩ, V_{CC} = 5 V
			14	115	μs	I_F = 1.6 mA, R_L = 2.2 kΩ, V_{CC} = 5 V
			8	60	μs	I_F = 5.0 mA, R_L = 680 Ω, V_{CC} = 5 V
Propagation Delay Time to Logic Low At Output	t_{PHL}		10	185	μs	I_F = 0.5 mA, R_L = 4.7 kΩ, V_{CC} = 5 V
			5	30	μs	I_F = 1.6 mA, R_L = 2.2 kΩ, V_{CC} = 5 V
			2	12	μs	I_F = 5.0 mA, R_L = 680 Ω, V_{CC} = 5 V
Common Mode Transient Immunity At Logic High Level Output	$\|CM_H\|$	500	≥2000		V/μs	I_F = 0, R_L = 2.2 kΩ $\|V_{CM}\|$ = 50 V_{p-p}, V_{CC} = 5.0 V, T_A = 25°C
Common Mode Transient Immunity At Logic Low Level Output	$\|CM_L\|$	500	≥1000		V/μs	I_F = 1.6 mA, R_L = 2.2 kΩ $\|V_{CM}\|$ = 50 V_{p-p}, V_{CC} = 5.0 V, T_A = 25°C

Typical Characteristics T_A = 25°C, V_{CC} = 5 V

Parameter	Symbol	Typ.	Units	Test Conditions
Resistance (Input-Output)	R_{I-O}	10^{12}	Ω	V_{I-O} = 500 Vdc
Capacitance (Input-Output)	C_{I-O}	2.0	pF	f = 1 MHz
Temperature Coefficient of Forward Voltage	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$	−1.5	mV/°C	I_F = 1.6 mA
Input Capacitance	C_{IN}	15	pF	f = 1 MHz, V_F = 0

Tabel 18/8.5-38: Elektrische eigenschappen van de HCPL-5700 en HCPL-5701.

8.5 LED → high-gain/high-speed detector

HCPL-5730, HCPL-5731

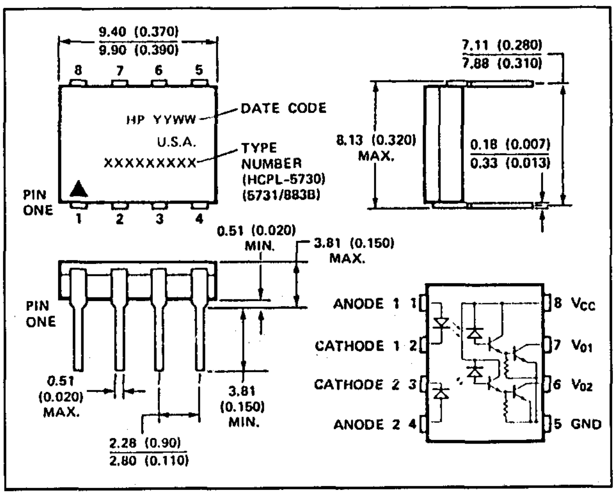
2 x 500 V, CTR = 1500 %

De HCPL-5730 en HCPL-5731 zijn dubbele optisch gekoppelde isolatoren in hermetisch gesloten behuizing voor opslag en toepassing over het gehele militaire temperatuurbereik. Het zijn in feite tweekanaals uitvoeringen van de HCPL-5700/01: de HCPL-5730 is weer een standaard produkt, terwijl de HCPL-5731 militair getest is (volgens MIL-STD-883B).

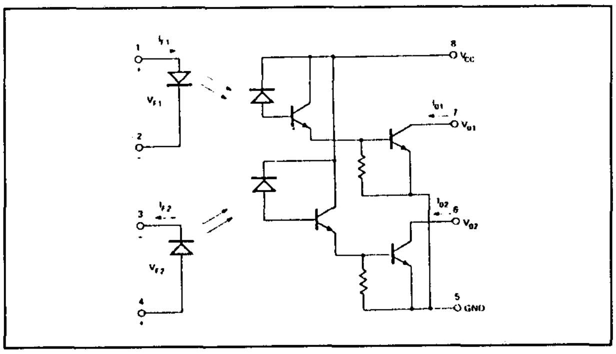
Beide hebben ze per kanaal een AlGaAs infrarood emitterende diode en een geïntegreerde fotodetector met grote versterking. De open-collector uitgang van de fotodetector is sneller en heeft een lagere verzadigingsspanning dan conventionele fotodarlingtons. De minimale koppelfactor van 200 % bij ingangsstromen van 0,5 mA maakt deze isolatoren zeer geschikt voor gebruik met MOS-, CMOS- en low power logische interfaces en line-receivers. De voedingsspanning mag variëren tussen 2 V en 18 V.

Technische gegevens

- fabrikant: Hewlett Packard
- hermetisch gesloten 8-pens DIL behuizing (figuur 18/8.5-25)
- bedrijfstemperatuur: -55 tot +125 °C
- MIL-STD-883, class B leverbaar (HCPL-5731)
- kleine ingangsstroom: 5 mA
- stroomoverdracht CTR: 1500 % typisch
- isolatie: 500 Vdc
- open-collector uitgangen



Figuur 18/8.5-25: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inches) van de HCPL-5730/31.



Figuur 18/8.5-26: Functioneel blokschema van de HCPL-5730/31.

Storage Temperature	−65° C to +150° C
Operating Temperature	−55° C to +125° C
Lead Solder Temperature	260° C for 10 sec. (1.6 mm below the seating plane)
Output Current Io (Each Channel)	40 mA
Output Voltage Vo (Each Channel)	−0.5 V to 20 V (1)
Supply Voltage Vcc	−0.5 to 20 V (1)
Output Power Dissipation (Each Channel)	50 mW (2)
Peak Input Current (Each Channel)	8 mA
Reverse Input Voltage, VR (Each Channel)	5 V

Tabel 18/8.5-39: Maximaal toegelaten waarden.

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Input Voltage, Low Level (Each Channel)	V_{FL}		0.7	V
Average Input Current High Level (Each Channel)	I_{FH}	0.5	5	mA
Supply Voltage	V_{CC}	2.0	18	V

Tabel 18/8.5-40: Aanbevolen bedrijfscondities voor de HCPL-5730 en HCPL-5731.

8.2 LED → high-gain/high-speed detector

Electrical Characteristics T_A = −55° C to 125° C, unless otherwise specified

Parameter	Symbol	Min.	Typ.*	Max.	Units	Test Conditions
Current Transfer Ratio	CTR	200 200 200	1500 1000 500		% % %	I_F = 0.5 mA, V_O = 0.4 V, V_{CC} = 4.5 V I_F = 1.6 mA, V_O = 0.4 V, V_{CC} = 4.5 V I_F = 5 mA, V_O = 0.4 V, V_{CC} = 4.5 V
Logic Low Output Voltage	V_{OL}		0.11 0.13 0.16	0.4 0.4 0.4	V V V	I_F = 0.5 mA, I_O = 1.0 mA, V_{CC} = 4.5 V I_F = 1.6 mA, I_O = 3.2 mA, V_{CC} = 4.5 V I_F = 5.0 mA, I_O = 10 mA, V_{CC} = 4.5 V
Logic High Output Current	I_{OHX} I_{OH}		0.001	250	μA	V_F = 0.7 V (Channel Under Test) I_F = 8 mA (Other Channel) V_O = V_{CC} = 18 V
Logic Low Supply Current	I_{CCL}		1.0	4	mA	I_{F1} = I_{F2} = 1.6 mA V_{CC} = 18 V
Logic High Supply Current	I_{CCH}		0.001	15	μA	I_{F1} = I_{F2} = 0 V_{CC} = 18 V
Input Forward Voltage	V_F	1.0	1.3	1.6	V	I_F = 1.6 mA, T_A = 25° C
Input Reverse Breakdown Voltage	BV_R	5			V	I_R = 10 μA
Input-Output Insulation Leakage Current	I_{I-O}			1.0	μA	45% Relative Humidity, T_A = 25° C t = 5 sec, V_{I-O} = 500 Vdc
Propagation Delay Time to Logic High At Output	t_{PLH}		17	185	μs	I_F = 0.5 mA, R_L = 4.7 kΩ, V_{CC} = 5 V
			14	115	μs	I_F = 1.6 mA, R_L = 2.2 kΩ, V_{CC} = 5 V
			8	60	μs	I_F = 5.0 mA, R_L = 680 Ω, V_{CC} = 5 V
Propagation Delay Time to Logic Low At Output	t_{PHL}		10	185	μs	I_F = 0.5 mA, R_L = 4.7 kΩ, V_{CC} = 5 V
			5	30	μs	I_F = 1.6 mA, R_L = 2.2 kΩ, V_{CC} = 5 V
			2	12	μs	I_F = 5.0 mA, R_L = 680 Ω, V_{CC} = 5 V
Common Mode Transient Immunity At Logic High Level Output	$\|CM_H\|$	500	≥2000		V/μs	I_F = 0, R_L = 2.2 kΩ $\|V_{CM}\|$ = 50 V_{p-p}, V_{CC} = 5.0 V, T_A = 25° C
Common Mode Transient Immunity At Logic Low Level Output	$\|CM_L\|$	500	≥1000		V/μs	I_F = 1.6 mA, R_L = 2.2 kΩ $\|V_{CM}\|$ = 50 V_{p-p}, V_{CC} = 5.0 V, T_A = 25° C

Typical Characteristics T_A = 25° C, V_{CC} = 5 V

Parameter	Symbol	Typ.	Units	Test Conditions
Resistance (Input-Output)	R_{I-O}	10^{12}	Ω	V_{I-O} = 500 Vdc
Capacitance (Input-Output)	C_{I-O}	2.0	pF	f = 1 MHz
Input-Input Insulation Leakage Current	I_{I-I}	0.5	nA	45% Relative Humidity, V_{I-I} = 500 Vdc T_A = 25° C, t = 5s.
Resistance (Input-Input)	R_{I-I}	10^{12}	Ω	V_{I-I} = 500 Vdc
Capacitance (Input-Input)	C_{I-I}	1.3	pF	f = 1 MHz
Temperature Coefficient of Forward Voltage	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$	−1.5	mV/°C	I_F = 1.6 mA
Input Capacitance	C_{IN}	15	pF	f = 1 MHz, V_F = 0

Tabel 18/8.5-41: Elektrische eigenschappen van de HCPL-5730 en HCPL-5731.

PC618

2 kVac, 0,3 μs, I_C/I_F = 15 % min.

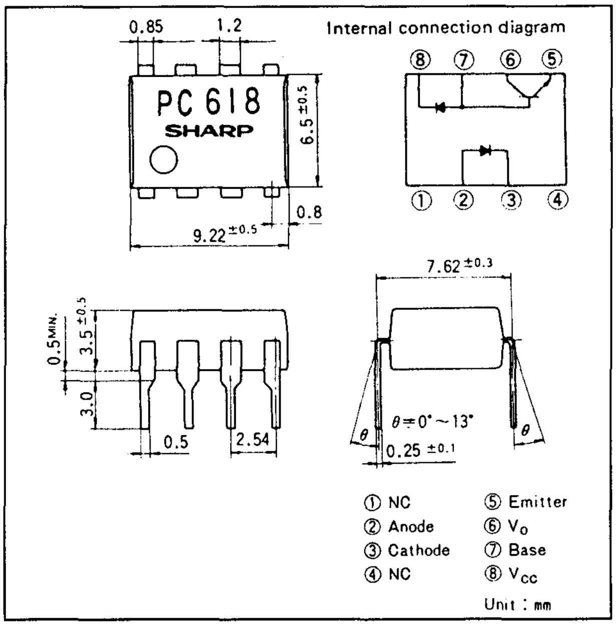
De PC618 is een snelle optisch gekoppelde isolator, bestaande uit een GaAs infrarood emitterende diode, een zeer snelle PIN-fotodiode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting.

De PC618 is TTL-compatibel en is zeer geschikt voor zeer snelle lijnontvangers en logika.

8.2 LED → high-gain/high-speed detector

Technische gegevens

- fabrikant: Sharp
- isolatie: 2000 Vac
- TTL-compatibel
- reactietijd: 0,3 μs typisch
- behuizing: 8-pens plastic DIL (figuur 18/8.5-27)
- stroomoverdracht (CTR) minimaal: 15 %
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.5-42
- bedrijfscondities: tabel 18/8.5-43



Figuur 18/8.5-27: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC618.

Ratings		Symbol	Value	Unit
Input	Forward current	I_F	25	mA
	Reverse voltage	V_R	5	V
	Power dissipation	P	45	mW
Output	Supply voltage	V_{CC}	−0.5 ~ +15	V
	Output voltage	V_O	−0.5 ~ +15	V
	Output current	I_O	8	mA
	Emitter-base voltage	V_{EBO}	5	V
	Power dissipation	P_C	100	mW
*1	Isolation voltage	V_{iso}	2,000	Vrms
	Operating temperature	T_{opr}	−25 ~ +100	°C
	Storage temperature	T_{stg}	−40 ~ +125	°C
*2	Soldering temperature	T_{sol}	260	°C

Tabel 18/8.5-42: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → high-gain/high-speed detector

Electro-optical Characteristics (Ta=25°C)

	Characteristic	Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit	Conditions
Input	Forward voltage	V_F	–	1.2	1.4	V	I_F=16mA
	Reverse current	I_R	–	–	10	μA	V_R=5V
	Terminal capacitance	Ct	–	150	–	pF	V=0, f=1MHz
	Forward voltage temperature coefficient	$\Delta V_F/\Delta T$	–	−1.6	–	mV/°C	I_F=16mA
Output	High-level output current	$I_{OH(1)}$	–	30	500	nA	I_F=0, V_{CC}=V_O=5.5V
	High-level output current	$I_{OH(2)}$	–	–	100	μA	I_F=0, V_{CC}=V_O=15V
	D.C. amplification factor	h_{FE}	–	50	–		V_O=5V, I_O=3mA
Transfer characteristics	Current transfer ratio	CTR	15	20	–	%	I_F=16mA, V_{CC}=4.5V, V_O=0.4V
	Low-level output voltage	V_{OL}	–	0.2	0.4	V	I_F=16mA, V_{CC}=4.5V, I_O=2.4mA
	Low-level supply current	I_{CCL}	–	70	–	μA	I_F=16mA, Vo:open, V_{CC}=15V
	High-level supply current	I_{CCH}	–	0.001	1	μA	I_F=0, Vo:open, V_{CC}=15V
	Isolation resistance	R_{1-2}	5×10^{10}	10^{11}	–	Ω	V_{1-2}=1kV (DC)
	Input-output capacity	C_{1-2}	–	0.7	–	pF	V=0, f=1MHz
	Propagation delay time (H→L)	t_{PHL}	–	0.3	0.8	μs	I_F=16mA, V_{CC}=5V
	Propagation delay time (L→H)	t_{PLH}	–	0.3	0.8	μs	R_L=1.9kΩ

Tabel 18/8.5-43: Elektrische eigenschappen van de PC618.

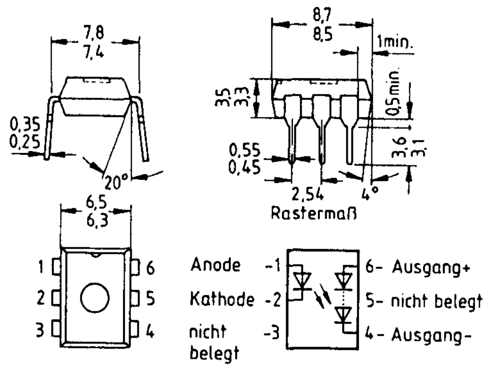
SFH650

2,8 kVac, fotovoltaïsche cel

De SFH650 is een bijzondere optisch gekoppelde isolator. Er ontstaat namelijk een spanning als uitgangssignaal wanneer een stroom door de geïsoleerde ingang gaat. De SFH650 bestaat uit een GaAlAs infrarood emitterende diode aan de ingang en tien in serie geschakelde Si fotodioden aan de uitgang. De uitgang is kortsluitvast.
De isolator is bijvoorbeeld bruikbaar als bestuurbare, geïsoleerde stroombron.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 2800 Vdc
- uitgangsspanning (open): 5 V
- kortsluitstroom 4 μA
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/8.5-28)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.5-44
- bedrijfscondities: tabel 18/8.5-45



Gewicht etwa 0,4 g

Figuur 18/8.5-28: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de SFH650.

8.2 LED → high-gain/high-speed detector

Grenzwerte (T_A = 25 °C)

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (IR-GaAlAs-Lumineszenzdiode)			
Sperrspannung	V_R	6	V
Vorwärtsgleichstrom	I_F	60	mA
Vorwärtsstoßstrom ($t_p \leq 10\ \mu s$)	I_{FSM}	2,5	A
Verlustleistung	P_{tot}	100	mW
Empfänger (Si-Fotodioden-Array)			
Spannung, extern eingeprägt Fotodioden in Flußrichtung Fotodioden in Sperrichtung	 V_{6-4} V_{4-6}	 5 60	V
Strom, extern eingeprägt Fotodioden in Flußrichtung Fotodioden in Sperrichtung	 I_{6-4} I_{4-6}	 10 0,01	mA
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	− 55 ... + 150	°C
Umgebungstemperatur	T_A	− 55 ... + 100	
Sperrschichttemperatur	T_j	100	
Löttemperatur (max. 10 s, Tauchlötung: Abstand zu Gehäuseunterkante ≥ 0,5 mm)	T_S	260	
Isolationsprüfspannung zwischen Sender und Empfänger (Klima nach DIN 40046 Teil 2 Nov. 74) Prüfgleichspannung nach DIN 57883, Juni 80	V_{ISOL}	2800	V_{DC}
Bezugsspannung nach VDE 0110b (Isolationsgruppe C)		380 450	$V_{AC\ eff}$ V_{DC}
Kriechstrecke		≥ 7	mm
Luftstrecke		≥ 7	
Kriechstromfestigkeit (nach DIN IEC 112/VDE 0303 Teil 1)	CTI	175 (Gruppe IIIa nach DIN VDE 0109)	–
Isolationswiderstand (V_{IO} = 500 V, T_A = 25 °C) (V_{IO} = 500 V, T_A = 100 °C)	R_{ISOL}	$\geq 10^{12}$ $\geq 10^{11}$	Ω

Tabel 18/8.5-44: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → high-gain/high-speed detector

Kennwerte (T_A = 25 °C)

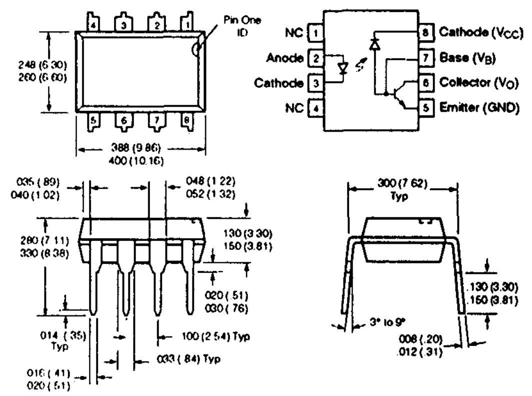
Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (IR-GaAlAs-Lumineszenzdiode)			
Durchlaßspannung (I_F = 10 mA)	V_F	1,25 (≤ 1,5)	V
Durchbruchspannung (I_R = 10 μA)	V_{BR}	≥ 6	
Sperrstrom (V_R = 6 V)	I_R	0,01 (≤ 10)	μA
Kapazität (V_R = 0 V, f = 1 MHz)	C_O	25	pF
Optokoppler			
Leerlaufspannung (I_F = 10 mA, R_L > 1 MΩ)	V_L	5	V
Kurzschlußstrom (I_F = 10 mA, R_L < 10 kΩ)	I_K	4 (≥ 1)	μA
Koppelkapazität	C_K	1,0	pF
Einschaltzeit (I_F = 20 mA, R_L > 1 MΩ, C_L = 1 nF)	t_{ein}	0,5	ms
Ausschaltzeit (I_F = 20 mA, R_L > 1 MΩ, C_L = 1 nF)	t_{aus}	2	

Tabel 18/8.5-45: Elektrische eigenschappen van de SFH650.

SFH6135, SFH6136

5,3 kVdc, 1 Mbit/s, I_C/I_F = 16, 35 % typ.

De SFH6135 en SFH6136 zijn snelle optisch gekoppelde isolatoren, bestaande uit een GaAlAs infrarood emitterende diode, een zeer snelle fotodiode en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. Beide isolatoren kunnen signalen tot 2 MHz verwerken en zijn opgenomen in een 8-pens DIL-behuizing. De SFH6136 heeft een iets grotere CTR.



Figuur 18/8.5-29: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de SFH6135/6136.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 5300 Vdc
- TTL-compatibel
- snelheid: 1 Mbit/s
- bandbreedte: 2 MHz
- behuizing: 8-pens plastic DIL (figuur 18/8.5-29)
- stroomoverdracht:
  SFH6135: 16 % typisch
  SFH6136: 35 % typisch
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.5-46
- bedrijfscondities: tabel 18/8.5-47
- VDE en UL goedgekeurd

8.2 LED → high-gain/high-speed detector

Emitter
Reverse Voltage .... 3 V
Forward Current .... 25 mA
Peak Forward Current (t = 1 ms, duty cycle 50%) .... 50 mA
Maximum Surge Forward Current (t $\leq$1 µs, 300 pulses/s) .... 1 A
Thermal Resistance .... 700 K/W
Total Power Dissipation ($T_A \leq 70$°C) .... 45 mW

Detector
Supply Voltage .... -0.5 to 15 V
Output Voltage .... -0.5 to 15 V
Emitter-Base Voltage .... 5 V
Output Current .... 8 mA
Maximum Output Current .... 16 mA
Base Current .... 5 mA
Thermal Resistance .... 300 K/W
Total Power Dissipation ($T_A \leq 70$°C) .... 100 mW

Package
Isolation Test Voltage (between emitter and detector climate) .... 5300 VDC
Pollution Degree (DIN VDE 0110) 2
Creepage Distance .... $\geq$7 mm
Clearance .... $\geq$7 mm
Comparative Tracking Index per DIN IEC112/VDE 0303 part 1 175
Isolation Resistance
V_{IO}=500 V, T_A = 25°C .... $\geq 10^{12}\ \Omega$
V_{IO}=500 V, T_A = 100°C .... $\geq 10^{11}\ \Omega$
Storage Temperature Range .... -55°C to +125°C
Ambient Temperature Range .... -55°C to +100°C
Soldering Temperature (max. $\leq$10 s. dip soldering $\geq$0.5 mm distance from case bottom) .... 260°C

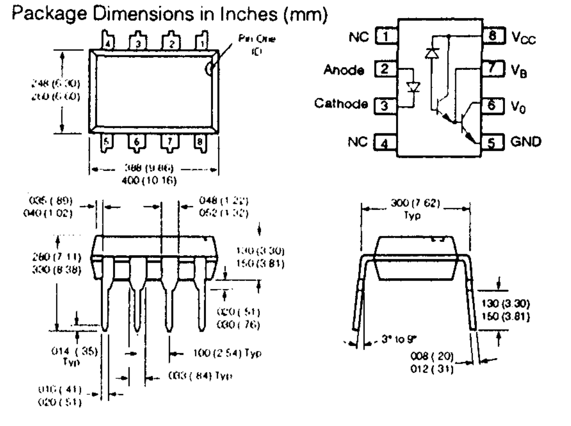
Tabel 18/8.5-46: Maximaal toegelaten waarden.

SFH6138, SFH6139

5,3 kVdc, I_C/I_F = 1600 % typisch

De SFH6138 en SFH6139 zijn optisch gekoppelde isolatoren met een zeer grote stroomoverdrachtsverhouding. Beide bestaan uit een infrarood emitterende diode, een fotodiode en een NPN silicium darlington met externe basisaansluiting.
De (TTL-compatibele) uitgangsstroom mag 60 mA bedragen, terwijl een ingangsstroom van 0,5 mA al voldoende is voor volledige uitsturing. De isolatoren zijn opgenomen in een 8-pens DIL-behuizing. De SFH6139 heeft de grootste CTR.

Package Dimensions in Inches (mm)



Figuur 18/8.5-30: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de SFH6138/SFH6139.

Characteristics
(T_A=0 to 70°C unless otherwise specified)

Emitter	Symbol		Unit	Condition
Forward Voltage	V_F	1.5 ($\leq$1.7)	V	I_F=16 mA
Breakdown Voltage	V_{BR}	$\geq$3	V	I_R=10 µA
Reverse Current	I_R	0.5 ($\leq$10)	µA	V_R=3 V
Capacitance	C_0	125	pF	V_R=0 V, f=1 MHz
Temperature Coefficient of Forward Voltage	$\Delta V_F/\Delta T_A$	-1.7	mV/°C	I_F=16 mA
Detector				
Supply Current Logic Low	I_{CCL}	150	µA	I_F=16 mA, V_O open, V_{CC}=15 V
Supply Current Logic High	I_{CCH}	0.01 ($\leq$1)	µA	I_F=0 mA, V_O open, V_{CC}=15 V
Output Voltage Output Low				I_F=16 mA, V_{CC}=4.5 V
SFH6135	V_{OL}	0.1 ($\leq$0.4)	V	I_O=1.1 mA
SFH6136	V_{OL}	0.1 ($\leq$0.4)	V	I_O=2.4 mA
Output Current Output High	I_{OH}	3 ($\leq$500)	nA	I_F=0 mA, V_O=V_{CC}=5.5 V
Output Current Output High	I_{OH}	0.01 ($\leq$1)	µA	I_F=0 mA, V_O=V_{CC}=15 V
Current Gain	H_{FE}	150		V_O=5 V, I_O=3 mA
Package				
Coupling Capacitance Input–Output	C_{IO}	0.6	pF	f=1 MHz
Current Transfer Ratio				I_F=16 mA, V_O=0.4 V, V_{CC}=4.5 V, T_A=25°C
SFH6135	CTR	16 ($\geq$7)	%	
SFH6136	CTR	35 ($\geq$19)	%	
Current Transfer Ratio				I_F=16 mA, V_O=0.4 V, V_{CC}=4.5 V
SFH6135	CTR	$\geq$5	%	
SFH6136	CTR	$\geq$15	%	

Delay Time (I_F=16 mA, V_{CC}=5 V, T_A=25°C)

High - Low			
SFH6135 (R_L=4.1 kΩ)	t_{PHL}	0.3 ($\leq$1.5)	µs
SFH6136 (R_L=1.9 kΩ)	t_{PHL}	0.2 ($\leq$0.8)	µs
Low - High			
SFH6135 (R_L=4.1 kΩ)	t_{PHL}	0.3 ($\leq$1.5)	µs
SFH6136 (R_L=1.9 kΩ)	t_{PHL}	0.2 ($\leq$0.8)	µs

Tabel 18/8.5-47: Elektrische eigenschappen van de SFH6135 en SFH6136.

Reverse Input Voltage .... 5 V
Supply and Output Voltage, V_{CC} (pin 8-5), V_O (pin 6-5)
SFH6138 .... –0.5 to 7 V
SFH6139 .... –0.5 to 18 V
Emitter-Base Reverse Voltage (pin 5-7) .... 0.5 V
Average Input Current .... 20 mA
Peak Input Current .... 40 mA
(50% Duty Cycle–1 ms pulse width)
Peak Transient Input Current
(tp$\leq$1 µsec, 300 pps .... 1.0 A
Output Current I_O (pin 6) .... 60 mA
Derate linearly above 25°C, free air temperature at 0.7 mA/°C
Input Power Dissipation .... 35 mW
Derate linearly above 50%, free air temperature at 0.7 mW/°C
Output Power Dissipation .... 100 mW
Derate linearly above 25°C, free air temperature at 0.2 mA/°C
Storage Temperature .... -55°C to +125°C
Operating Temperature .... -55°C to +100°C
Lead Soldering Temperature (t=10 sec.) .... 260°C

Tabel 18/8.5-48: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → high-gain/high-speed detector

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 5300 Vdc
- TTL-compatibele uitgang (60 mA max.)
- snelheid: DC tot 0,1 Mbit/s
- instelbare bandbreedte
- behuizing: 8-pens plastic DIL (figuur 18/8.5-30)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/8.5-48
- bedrijfscondities: tabel 18/8.5-49
- VDE en UL goedgekeurd

Electro-Optical Characteristics (T_A=0°C to 70°C, unless otherwise specified)

Parameter	Device	Min	Typ	Max	Units	Test Conditions
Current Transfer Ratio (CTR)	SFH6138	300	1600		%	I_F=1.6 mA, V_O=0.4 V, V_{CC}=4.5 V
	SFH6139	400 500	1600 2000		%	I_F=0.5 mA, V_O=0.4 V, V_{CC}=4.5 V I_F=1.6 mA, V_O=0.4 V, V_{CC}=4.5 V
Logic Low	SFH6138		0.1	0.4	V	I_F=1.6 mA, I_O=4.8 mA, V_{CC}=4.5 V
Output Voltage (VOL)	SFH6139 SFH6139 SFH6139		0.1 0.15 0.25	0.4 0.4 0.4	V	I_F=1.6 mA, I_O=8 mA, V_{CC}=4.5 V I_F=5 mA, I_O=15 mA, V_{CC}=4.5 V I_F=12 mA, I_O=24 mA, V_{CC}=4.5 V
Logic High	SFH6138		0.1	250	µA	I_F=0 mA, V_O=V_{CC}=7 V
Output Current (I_{OH})	SFH6139		0.05	100	µA	I_F=0 mA, V_O=V_{CC}=18 V
Logic Low Supply Current (I_{CCL})			0.2	1.5	mA	I_F=1.6 mA, V_O=OPEN, V_{CC}=18 V
Logic High Supply Current (I_{CCH})			0.001	10	µA	I_F=0 mA, V_O=OPEN, V_{CC}=18 V
Input Forward Voltage (VF)			1.4	1.7	V	I_F=1.6 mA, T_A=25°C
Input Reverse Breakdown Voltage (BV_R)		5			V	I_R=10 µA
Temperature Coefficient of Forward Voltage			-1.8		mV/°C	I_F=1.6 mA
Input Capacitance (C_{IN})			25		pF	f=1 MHz, V_F=0
Input-Output Insulation Leakage Current (I-O)				1.0	µA	45% Relative Humidity, T_A=25°C t=5s, $V_{I\text{-}O}$=5300 VDC
Resistance (Input-Output) ($R_{I\text{-}O}$)			10^{12}		Ω	V_{IO}=500 VDC
Capacitance (Input-Output)			0.6		pF	f=1 MHz

Switching Specifications (T_A=25°C)

Parameter	Device	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
Propagation Delay Time	SFH6138		2	10	µs	I_F=1.6 mA, R_L=2.2 KΩ
To Logic Low at Output tPHL	SFH6139		6 0.6	25 1	µs	I_F=0.5 mA, R_L=4.7 KΩ I_F=12 mA, R_L=270 Ω
Propagation Delay Time	SFH6138		4	35	µs	I_F=1.6 mA, R_L=2.2 KΩ
To Logic High at Output tPLH	SFH6139		5 1	60 7	µs	I_F=0.5 mA, R_L=4.7 KΩ I_F=12 mA, R_L=270 mAΩ
Common Mode Transient Immunity at Logic High Level (CM_H) Output			500		V/µs	I_F=0 mA, R_L=2.2 KΩ R_{CC}=0/V_{CM}=10 $V_{p\text{-}p}$
Common Mode Transient Immunity at Logic Low Level (CM_L) Ouput			-500		V/µs	I_F=1.6 mA, R_L=2.2 KΩ R_{CC}=0/V_{CM}=10 $V_{p\text{-}p}$

Tabel 18/8.5-49: Elektrische eigenschappen van de SFH6138 en SFH6139.

8.2 LED → high-gain/high-speed detector

18/8.6

LED → MOSFET

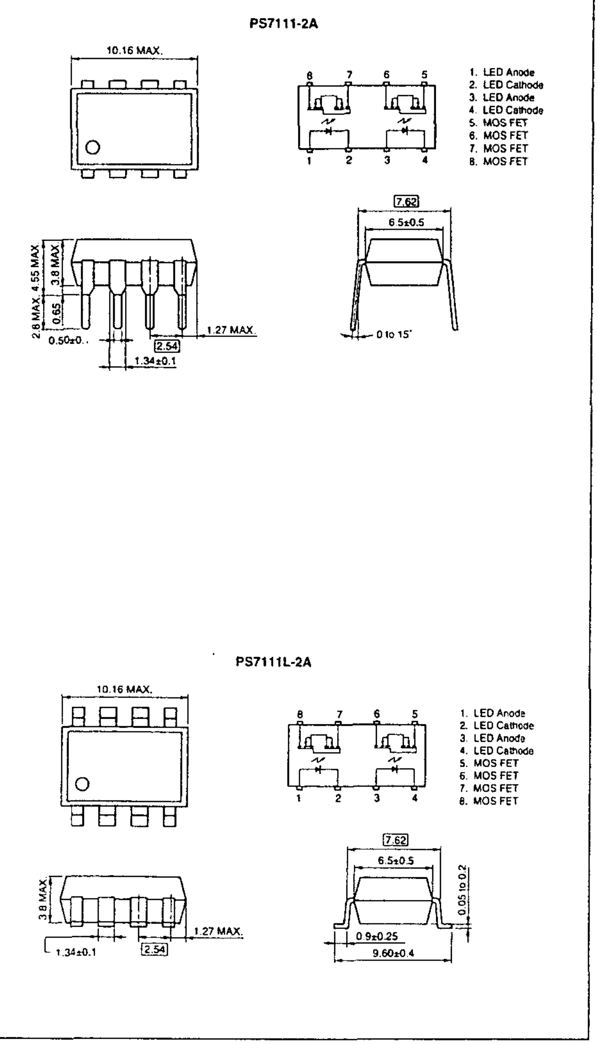
PS7111-2A, PS7111L-2A

2-kanaals OCMOS FET

De PS7111-2A en PS7111L-2A zijn solid-state relais die per kanaal bestaan uit een GaAs LED aan de ingang en een MOSFET aan de uitgang. Ze zijn geschikt voor analoge signaalregeling door hun lage offset en grote lineariteit. De PS7111-2A is opgenomen in een 8-pens plastic DIL-behuizing, terwijl de (even grote) behuizing van de PS7111L-2A geschikt is voor oppervlakte-montage.

Technische gegevens

- 2-kanaals OCMOS FET (Opto-Coupled MOSFET)
- belastingsstroom: 1 A maximaal
- ON-weerstand: 6 Ω maximaal
- lage offset-spanning
- behuizing:
  PS7111-2A: 8-pens DIL
  PS7111L-2A: 8-pens SMD
- fabrikant: NEC



Figuur 18/8.6-1: Aansluitingen en afmetingen (in mm) van de 8-pens DIL behuizing (PS7111-2A) en 8-pens SMD (PS7111L-2A).

PS7111-1A, PS7112L-1A

1-kanaals OCMOS FET

De PS7112-1A en PS7112L-1A zijn één-kanaals optisch gekoppelde solid-state relais, bestaande uit een GaAs LED aan de ingang en een MOSFET aan de uitgang. Beide typen zijn geschikt voor analoge signaalregeling, zoals telefonie, audio-apparatuur en instrumentatie. De PS7112-1A heeft een 6-pens plastic DIL-behuizing en de PS7112L-1A heeft een behuizing voor oppervlakte-montage.

8.6 LED → MOSFET

Parameter		Symbol	Ratings	Unit
Diode	Forward Current (DC)	I_F	50	mA
	Reverse Voltage	V_R	5.0	V
	Power Dissipation	P_D	50	mW/ch
	Peak Forward Current[*1]	I_{FP}	1	A
MOS FET	Break Down Voltage	V_L	100	V
	Continuous Load Current	I_L	100	mA
	Power Dissipation	P_D	375	mW/ch
Isolation Voltage[*2]		BV	1 500	V
Total Power Dissipation		P_T	850	mW
Operating Ambient Temperature		T_A	–40 to +80	°C
Storage Temperature		T_{stg}	–40 to +100	°C

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS (T_A = 25 °C)

Parameter	Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
LED Operating Current	I_F	2	10	20	mA
LED Off Voltage	V_F	0		0.5	V

Figuur 18/8.6-2: Maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities voor de PS7111(L)-2A.

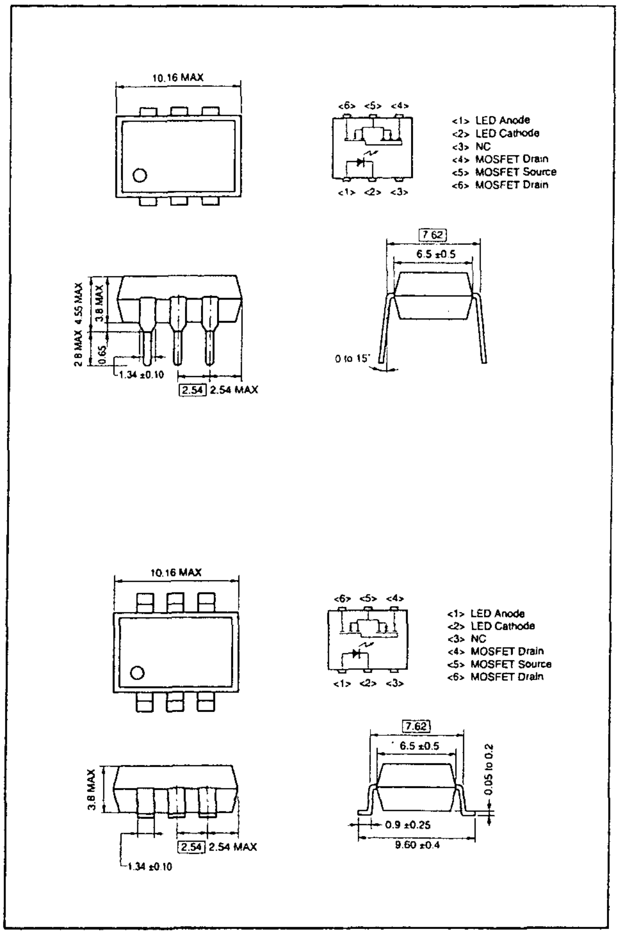
Parameter		Symbol	Conditions	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 10 mA		1.1	1.5	V
	Reverse Current	I_R	V_R = 5 V			5.0	μA
MOS FET	Off-state Leakage Current	I_{Loff}	V_D = 100 V		0.03	1.0	μA
Coupled	On-state Resistance	R_{on}	I_F = 5 mA, I_L = 1 mA			6.0	Ω
	Turn-on Time	t_{on}	I_F = 10 mA, V_L = 5 V, R_L = 500 Ω,			0.4	ms
	Turn-off Time	t_{off}	PW ≥ 10 ms			0.2	ms
	Isolation Resistance	R_{I-O}	V_{I-O} = 1.0 kV	10^9			Ω
	Isolation Capacitance	C_{I-O}	V = 0 V, f = 1 MHz		1.1		pF/ch

Figuur 18/8.6-3: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de PS7111(L)-2A.

Technische gegevens

- 1-kanaals OCMOS FET (Opto-Coupled MOSFET)
- belastingsstroom: 1 A maximaal
- ON-weerstand: 6 Ω maximaal
- lage offset-spanning
- behuizing:
  PS7112-1A: 6-pens DIL
  PS7112L-1A: 6-pens SMD
- fabrikant: NEC

8.6 LED → MOSFET



Figuur 18/8.6-4: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de 6-pens DIL behuizing (PS7112-1A) en 6-pens SMD (PS7112L-1A).

PS7113-1A, PS7113L-1A, PS7113-2A, PS7113L-2A

1- en 2-kanaals OCMOS FET

De PS7113-1A, PS7113L-1A, PS7113-2A en PS7113L-2A zijn één- en twee-kanaals solid-state relais met een GaAs LED aan de ingang en een MOSFET aan de uitgang. Vanwege hun lage offset-spanning en grote lineariteit zijn al deze typen geschikt voor analoge signaalregeling. Toepassingen zijn bijvoorbeeld: telefonie, audio-apparatuur en instrumentatie. De PS7113-1A en -2A hebben een plastic DIL-behuizing, terwijl de PS7113L-1A en -2A bestemd zijn voor oppervlakte-montage.

Diode			
Forward Current (DC)	I_F	50	mA
Reverse Voltage	V_R	5	V
Power Dissipation	P_D	50	mW
Peak Forward Current	I_{FP}	1	A
(PW = 100 μs Duty Cycle 1 %)			
MOSFET			
Break Down Voltage	V_L	100	V
Continuous Load Current	I_L	200	mA
Power Dissipation	P_D	560	mW
Coupled			
Isolation Voltage*1)	BV	1500	V
Total Power Dissipation	P_T	610	mW
Operating Temperature	T_{opr}	-40 to 80	°C
Storage Temperature	T_{stg}	-40 to 100	°C

*1) AC voltage for 1 minute at T_A = 25 °C, RH = 60 % between input and output.

Figuur 18/8.6-5: Maximaal toegelaten waarden van de PS7112(L)-1A.

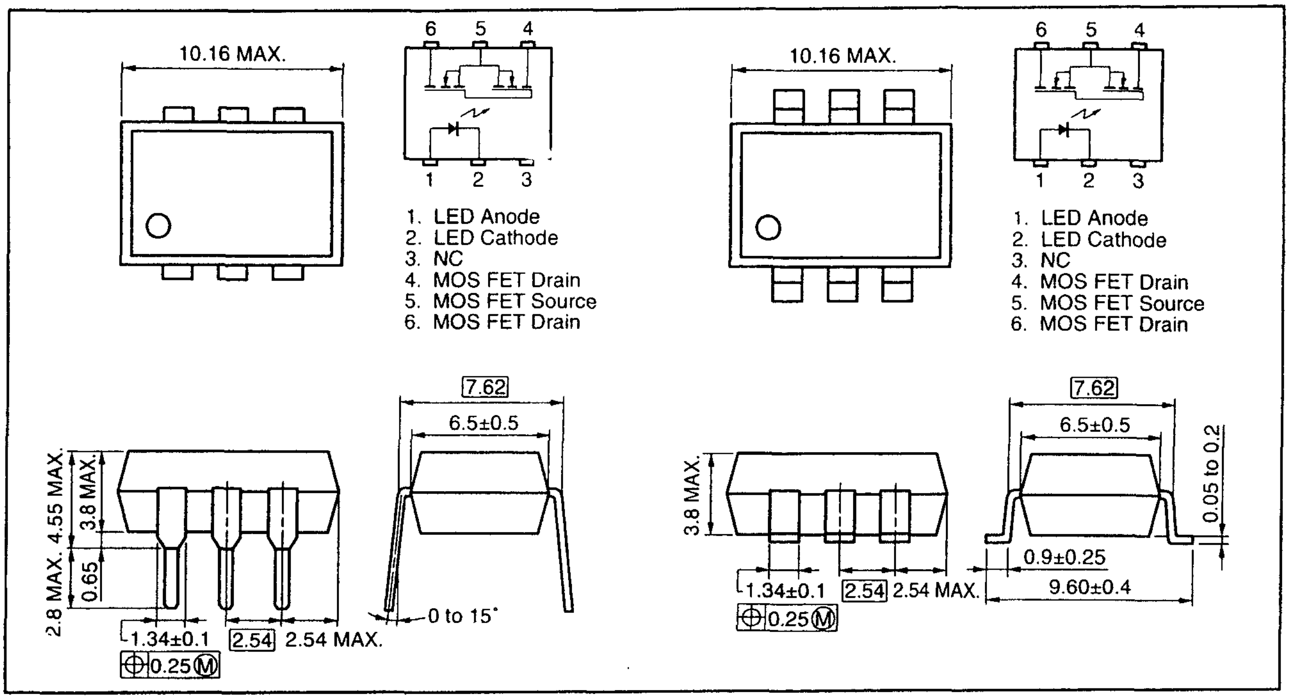
CHARACTERISTIC		SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 10 mA		1.1	1.5	V
	Reverse Current	I_R	V_R = 5 V			5	μA
MOSFET	On-stage Resistance	R_{on}	I_F = 5 mA, I_L = 1 mA			6	Ω
	Off-stage Leakage Current	I_{Loff}	V_D = 100 V		0.03	1	μA
	Turn-on Time	t_{on}	I_F = 10 mA, V_L = 5 V, R_L = 500 Ω			0.4	ms
	Turn-off Time	t_{off}				0.2	ms
	Isolation Resistance	R_{I-O}	V_{I-O} = 1.0 KV	10^9			Ω
	Isolation Capacitance	C_{I-O}	V = 0 V, f = 1 MHz		1.1		pF

Figuur 18/8.6-6: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de PS7112(L)-1A.

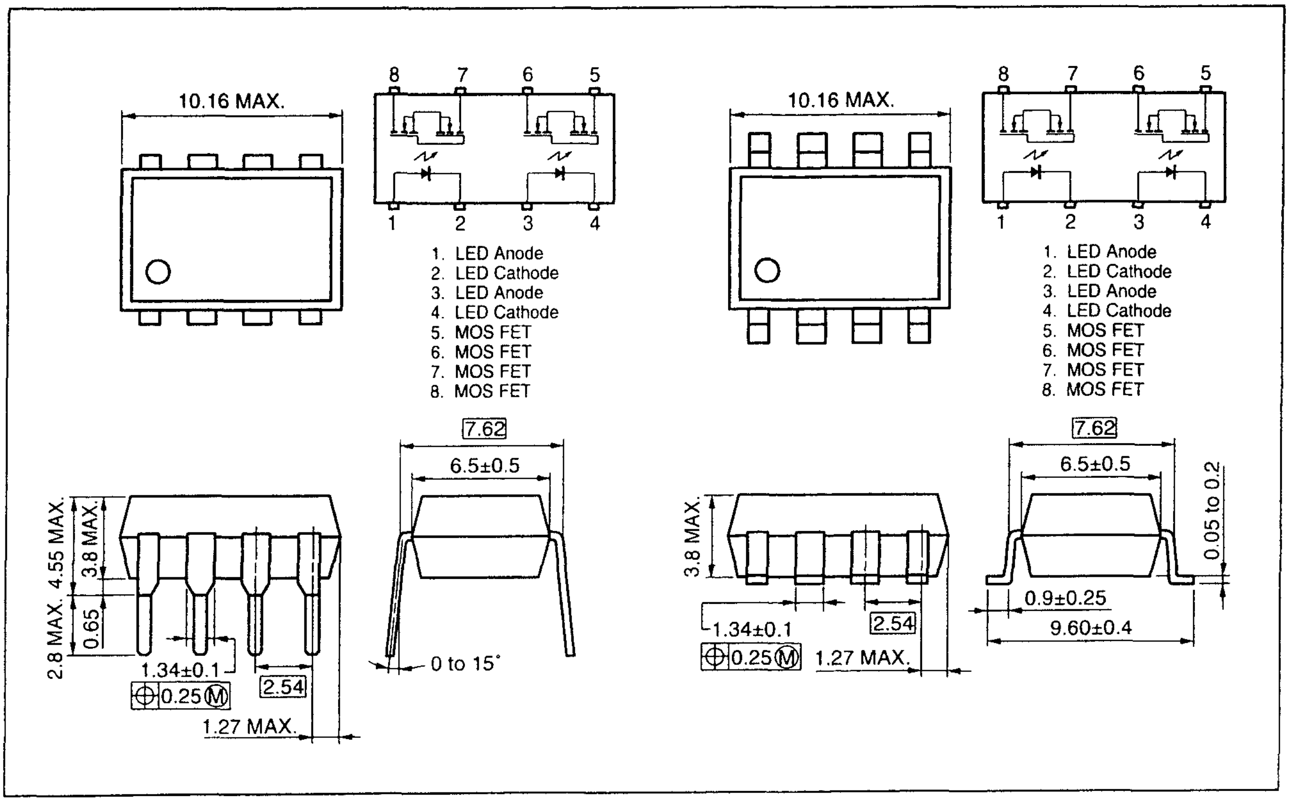
Technische gegevens

- 1- en 2-kanaals OCMOS FET (Opto-Coupled MOSFET)
- belastingsstroom: 1 A maximaal
- ON-weerstand: 2,5 Ω maximaal
- lage offset-spanning
- behuizing:
  PS7113-1A: 6-pens DIL
  PS7113L-1A: 6-pens SMD
  PS7113-2A: 8-pens DIL
  PS7113L-2A: 8-pens SMD
- fabrikant: NEC

8.6 LED → MOSFET



Figuur 18/8.6-7: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de 6-pens DIL behuizing (PS7113-1A) en 6-pens SMD (PS7113L-1A).



Figuur 18/8.6-8: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de 2-kanaals typen PS7113-2A (8-pens DIL behuizing) en PS7113L-2A (8-pens SMD).

8.6 LED → MOSFET

Parameter		Symbol	Ratings		Unit
			PS7113-1A, PS7113L-1A	PS7113-2A, PS7113L-2A	
Diode	Forward Current (DC)	I_F	50		mA
	Reverse Voltage	V_R	5.0		V
	Power Dissipation	P_D	50		mW/ch
	Peak Forward Current*1	I_{FP}	1		A
MOS FET	Break Down Voltage	V_L	100		V
	Continuous Load Current	I_L	350		mA
	Power Dissipation	P_D	560	375	mW/ch
Isolation Voltage*2		BV	1 500		V
Total Power Dissipation		P_T	610	850	mW
Operating Ambient Temperature		T_A	–40 to +80		°C
Storage Temperature		T_{stg}	–40 to +100		°C

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS (T_A = 25 °C)

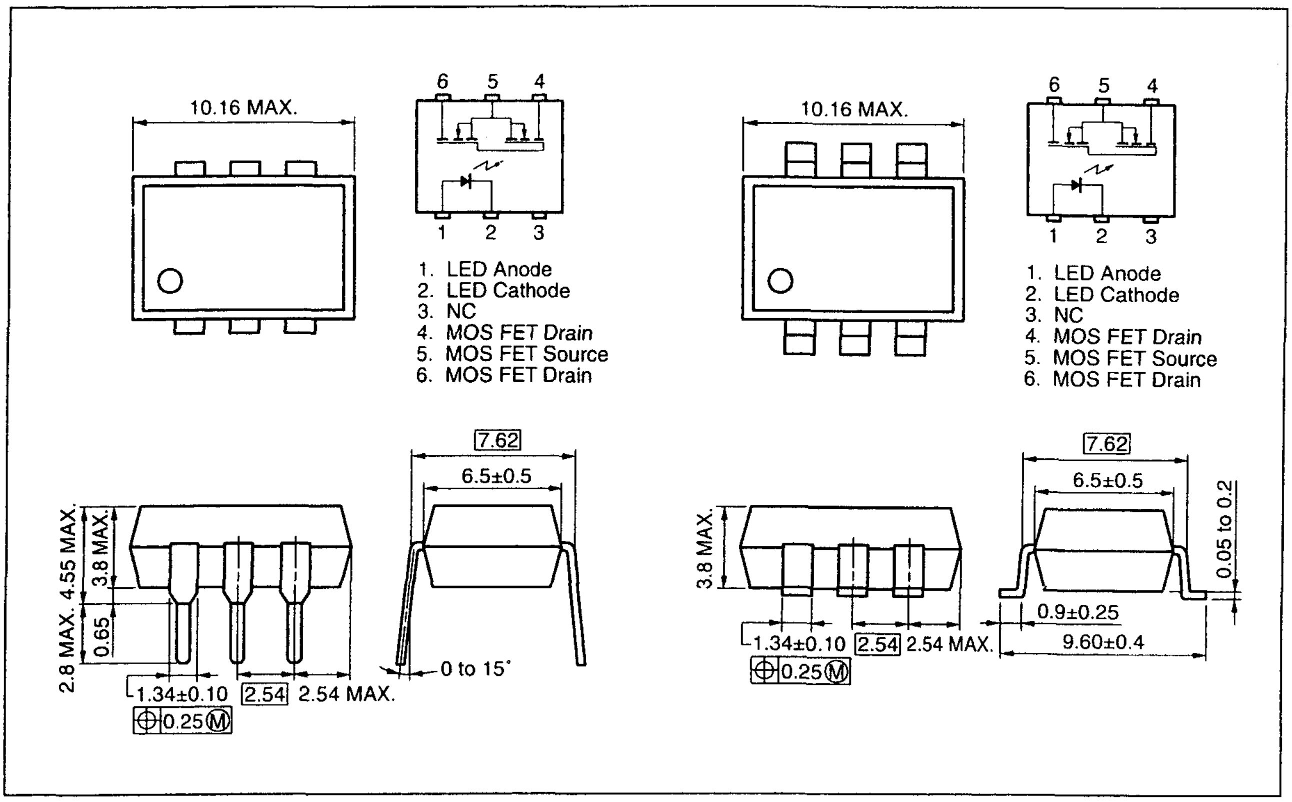
Parameter	Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
LED Operating Current	I_F	2	10	20	mA
LED Off Voltage	V_F	0		0.5	V

Figuur 18/8.6-9: Maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities van de PS7113(L)-1A/2A.

Parameter		Symbol	Conditions	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 10 mA		1.1	1.5	V
	Reverse Current	I_R	V_R = 5 V			5.0	μA
MOS FET	Off-state Leakage Current	I_{Loff}	V_D = 100 V		0.03	1.0	μA
Coupled	On-state Resistance	R_{on}	I_F = 5 mA, I_L = 1 mA			2.5	Ω
	Turn-on Time	t_{on}	I_F = 10 mA, V_L = 5 V, R_L = 500 Ω, PW ≥ 10 ms			3.0	ms
	Turn-off Time	t_{off}				0.2	ms
	Isolation Resistance	R_{I-O}	V_{I-O} = 1.0 kV	10^9			Ω
	Isolation Capacitance	C_{I-O}	V = 0 V, f = 1 MHz		1.1		pF/ch

Figuur 18/8.6-10: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de PS7113(L)-1A/2A.

8.6 LED → MOSFET



Figuur 18/8.6-11: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de 6-pens DIL behuizing (PS7122-1A) en 6-pens SMD (PS7122L-1A).

PS7122-1A, PS7122L-1A, PS7122-2A, PS7122L-2A

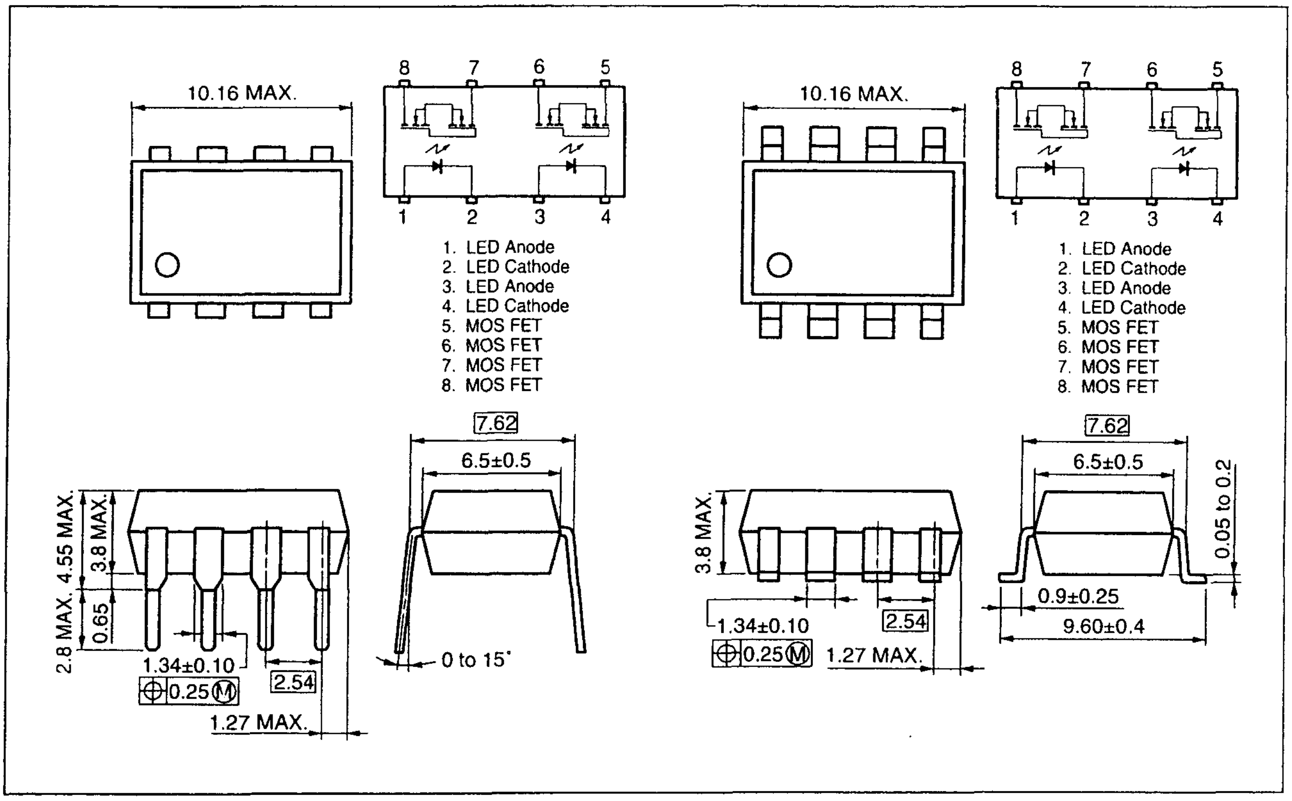
1- en 2-kanaals OCMOS FET

De PS7122-1A, PS7122L-1A, PS7122-2A en PS7122L-2A zijn één- en twee-kanaals optisch gekoppelde solid-state relais met een MOSFET aan de uitgang. Hun lage offset-spanning en grote lineariteit maken deze typen zeer geschikt voor analoge signaalregeling, zoals telefonie, audio-apparatuur en instrumentatie. De PS7122-1A en -2A hebben een plastic DIL-behuizing, terwijl de PS7122L-1A en -2A een behuizing hebben voor oppervlakte-montage.

Technische gegevens

- 1- en 2-kanaals OCMOS FET (Opto-Coupled MOSFET)
- belastingsstroom: 1 A maximaal
- ON-weerstand: 5,0 Ω maximaal
- lage offset-spanning
- behuizing:
  PS7122-1A: 6-pens DIL
  PS7122L-1A: 6-pens SMD
  PS7113-2A: 8-pens DIL
  PS7113L-2A: 8-pens SMD
- fabrikant: NEC

8.6 LED → MOSFET



Figuur 18/8.6-12: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de 2-kanaals typen PS7122-2A (8-pens DIL behuizing) en PS7122L-2A (8-pens SMD).

PS7141-1A, PS7141L-1A

1-kanaals OCMOS FET

De PS7141-1A en PS7141L-1A zijn één-kanaals optisch gekoppelde solid-state relais met een GaAs LED aan de ingang en een MOSFET aan de uitgang. Door de lage offset-spanning en grote lineariteit zijn deze typen zeer geschikt voor analoge signaalregeling. De PS7141-1A heeft een plastic DIL-behuizing en de PS7141L-1A een even grote voor oppervlakte-montage.

Technische gegevens

- 1-kanaals OCMOS FET (Opto-Coupled MOSFET)
- belastingsstroom: 1 A maximaal
- ON-weerstand: 30 Ω maximaal
- lage offset-spanning
- behuizing:
  PS7141-1A: 6-pens DIL
  PS7141L-1A: 6-pens SMD
- fabrikant: NEC

8.6 LED → MOSFET

Parameter		Symbol	Ratings		Unit
			PS7122-1A, PS7122L-1A	PS7122-2A, PS7122L-2A	
Diode	Forward Current (DC)	I_F	50		mA
	Reverse Voltage	V_R	5.0		V
	Power Dissipation	P_D	50		mW/ch
	Peak Forward Current[*1]	I_{FP}	1		A
MOS FET	Break Down Voltage	V_L	200		V
	Continuous Load Current	I_L	200		mA
	Power Dissipation	P_D	560	375	mW/ch
Isolation Voltage[*2]		BV	1 500		V
Total Power Dissipation		P_T	610	850	mW
Operating Ambient Temperature		T_A	–40 to +80		°C
Storage Temperature		T_{stg}	–40 to +100		°C

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS (T_A = 25 °C)

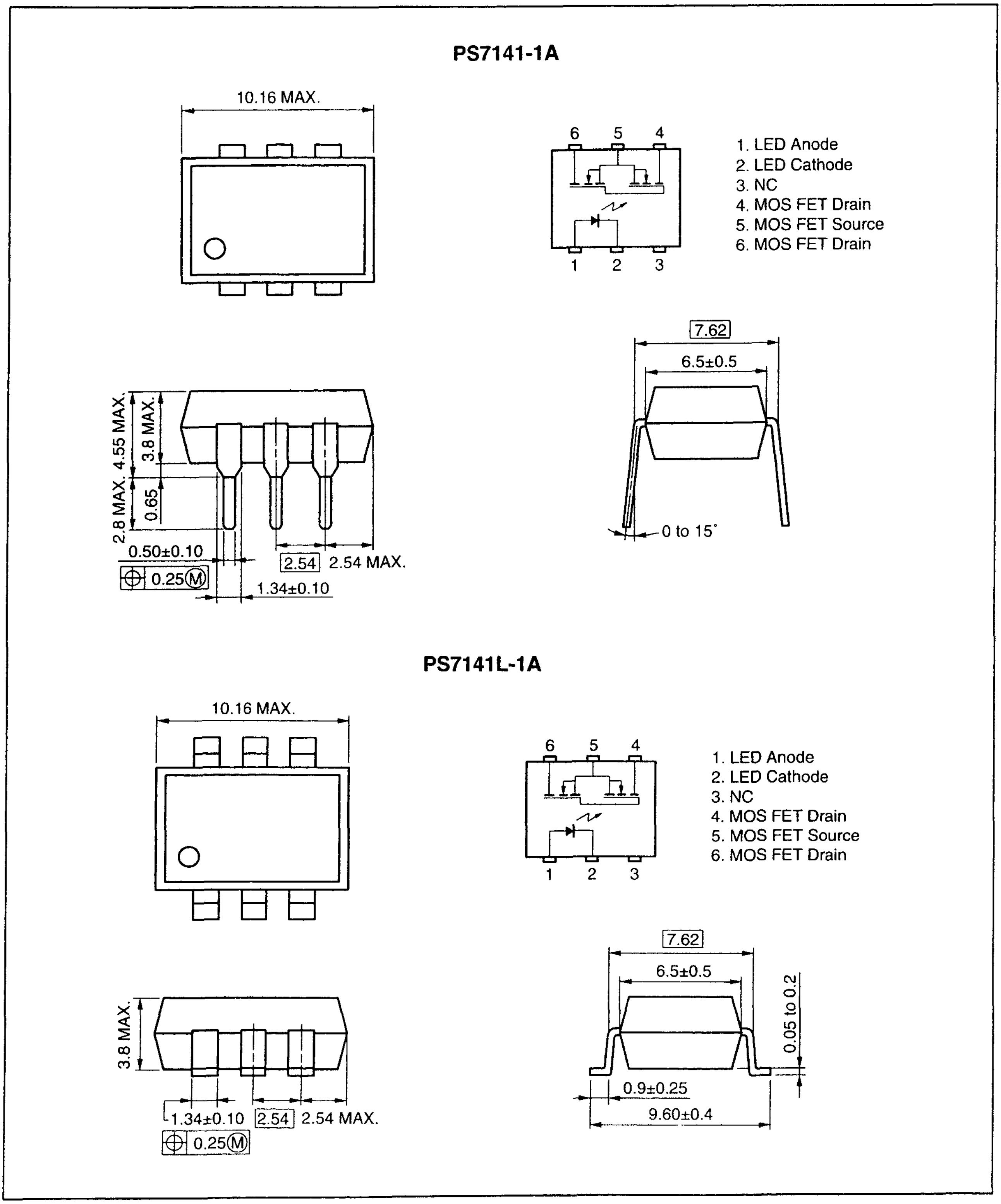
Parameter	Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
LED Operating Current	I_F	2	10	20	mA
LED Off Voltage	V_F	0		0.5	V

Figuur 18/8.6-13: Maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities van de PS7122(L)-1A/2A.

Parameter		Symbol	Conditions	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 10 mA		1.1	1.5	V
	Reverse Current	I_R	V_R = 5 V			5.0	μA
MOS FET	Off-state Leakage Current	I_{Loff}	V_D = 200 V		0.03	1.0	μA
Coupled	On-state Resistance	R_{on}	I_F = 5 mA, I_L = 1 mA			5.0	Ω
	Turn-on Time	t_{on}	I_F = 10 mA, V_L = 5 V, R_L = 500 Ω, PW ≥ 10 ms			2.0	ms
	Turn-off Time	t_{off}				0.2	ms
	Isolation Resistance	$R_{I\text{-}O}$	$V_{I\text{-}O}$ = 1.0 kV	10^9			Ω
	Isolation Capacitance	$C_{I\text{-}O}$	V = 0 V, f = 1 MHz		1.1		pF/ch

Figuur 18/8.6-14: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de PS7122(L)-1A/2A.

8.6 LED → MOSFET



Figuur 18/8.6-15: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de 6-pens DIL en 6-pens SMD behuizing (resp. PS7141-1A en PS7141L-1A).

8.6 LED → MOSFET

Parameter		Symbol	Ratings	Unit
Diode	Forward Current (DC)	I_F	50	mA
	Reverse Voltage	V_R	5.0	V
	Power Dissipation	P_D	50	mW
	Peak Forward Current*1	I_{FP}	1	A
MOS FET	Break Down Voltage	V_L	400	V
	Continuous Load Current	I_L	150	mA
	Power Dissipation	P_D	560	mW
Isolation Voltage*2		BV	1 500	Vr.m.s.
Total Power Dissipation		P_T	610	mW
Operating Ambient Temperature		T_A	–40 to +80	°C
Storage Temperature		T_{stg}	–40 to +100	°C

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS (T_A = 25 °C)

Parameter	Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
LED Operating Current	I_F	2	10	20	mA
LED Off Voltage	V_F	0		0.5	V

Figuur 18/8.6-16: Maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities van de PS7141(L)-1A.

Parameter		Symbol	Conditions	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 10 mA		1.1	1.5	V
	Reverse Current	I_R	V_R = 5 V			5.0	μA
MOS FET	Off-state Leakage Current	I_{Loff}	V_D = 400 V		0.03	1.0	μA
Coupled	On-state Resistance	R_{on}	I_F = 5 mA, I_L = 1 mA			30	Ω
	Turn-on Time	t_{on}	I_F = 10 mA, V_L = 5 V, R_L = 500 Ω,			1.0	ms
	Turn-off Time	t_{off}	PW ≥ 10 ms			0.2	
	Isolation Resistance	$R_{I\text{-}O}$	$V_{I\text{-}O}$ = 1.0 kV	10^9			Ω
	Isolation Capacitance	$C_{I\text{-}O}$	V = 0 V, f = 1 MHz		1.1		pF

Figuur 18/8.6-17: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de PS7141(L)-1A.

PS7141-1C, PS7141L-1C

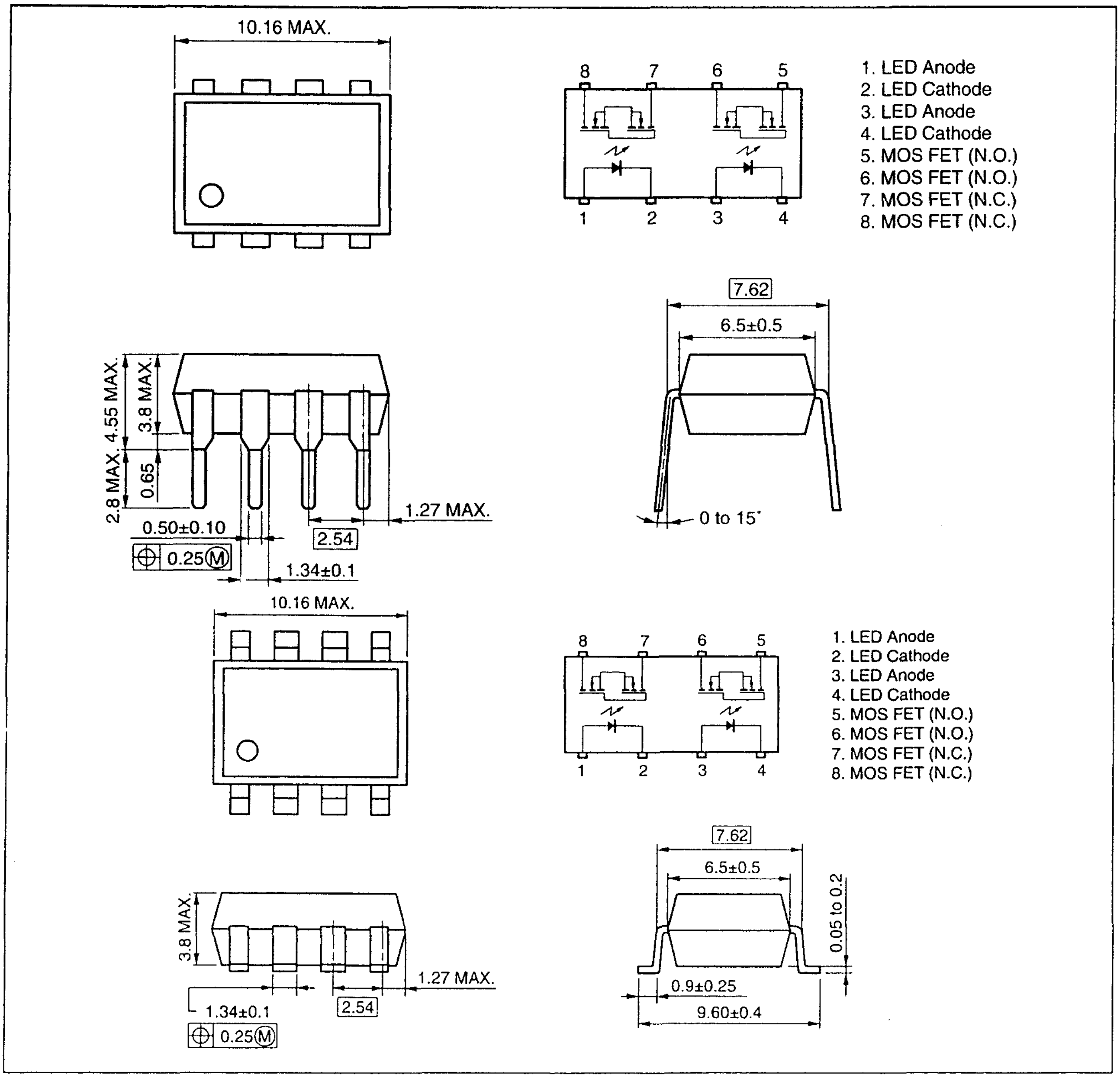
2-kanaals OCMOS FET

De PS7141-1C en PS7141L-1C zijn transfer-type solid-state relais met één kanaal “normaal open” (N.O.) en één kanaal “normaal gesloten” (N.C.) aan de uitgangszijde. Door hun lage offset-spanning en grote lineariteit zijn ook deze typen zeer geschikt voor analoge signaalregeling. De PS7141-1C heeft een 8-pens plastic DIL-behuizing en de PS7141L-1C een even grote behuizing voor oppervlakte-montage.

8.6 LED → MOSFET

Technische gegevens

- 2-kanaals OCMOS FET (1 kanaal N.O. en 1 kanaal N.C.)
- belastingsstroom: 1 A maximaal
- ON-weerstand: 30 Ω maximaal
- lage offset-spanning
- behuizing:
  PS7141-1C: 8-pens DIL
  PS7141L-1C: 8-pens SMD
- fabrikant: NEC



Figuur 18/8.6-18: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de 8-pens DIL en 8-pens SMD behuizing (van de PS7141-1C, resp. PS7141L-1C).

8.6 LED → MOSFET

Parameter		Symbol	Ratings	Unit
Diode	Forward Current (DC)	I_F	50	mA
	Reverse Voltage	V_R	5.0	V
	Power Dissipation	P_D	50	mW/ch
	Peak Forward Current[*1]	I_{FP}	1	A
MOS FET	Break Down Voltage	V_L	400	V
	Continuous Load Current	I_L	150	mA
	Power Dissipation	P_D	375	mW/ch
Isolation Voltage[*2]		BV	1 500	Vr.m.s.
Total Power Dissipation		P_T	850	mW
Operating Ambient Temperature		T_A	–40 to +80	°C
Storage Temperature		T_{stg}	–40 to +100	°C

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS (T_A = 25 °C)

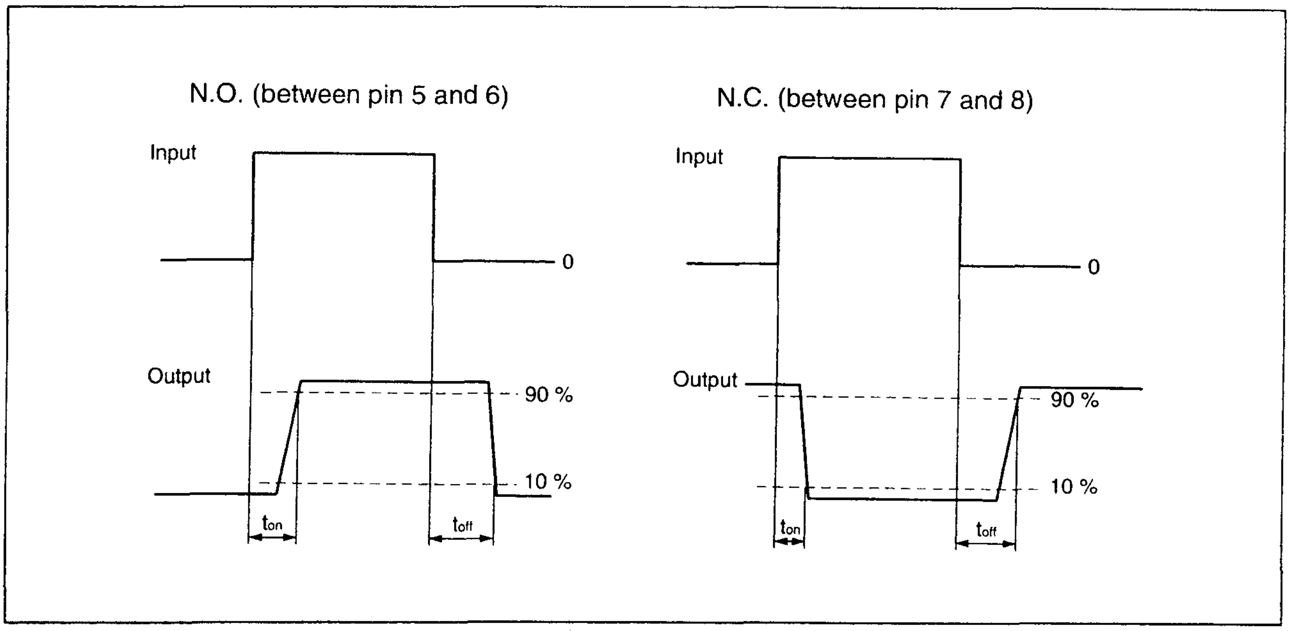
Parameter	Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
LED Operating Current	I_F	2	10	20	mA
LED Off Voltage	V_F	0		0.5	V

Figuur 18/8.6-19: Maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities van de PS7141(L)-1C.

Parameter		Symbol	Conditions	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 10 mA		1.1	1.5	V
	Reverse Current	I_R	V_R = 5 V			5.0	µA
MOS FET	Off-state Leakage Current	I_{Loff}	N.O.: I_F = 0 mA, V_D = 400 V N.C.: I_F = 5 mA, V_D = 400 V		0.03	1.0	µA
Coupled	On-state Resistance	R_{on}	N.O.: I_F = 5 mA, I_L = 1 mA		22	30	Ω
			N.C.: I_F = 0 mA, I_L = 1 mA		24	30	
	Turn-on Time[*1]	$t_{on\ (N.O.)}$	I_F = 10 mA, V_L = 5 V, R_L = 500 Ω,		0.33	1.0	ms
		$t_{on\ (N.C.)}$	PW ≥ 10 ms		0.02	0.2	
	Turn-off Time[*1]	$t_{off\ (N.O.)}$			0.03	0.2	
		$t_{off\ (N.C.)}$			0.20	1.0	
	Isolation Resistance	R_{I-O}	V_{I-O} = 1.0 kV	10^9			Ω
	Isolation Capacitance	C_{I-O}	V = 0 V, f = 1 MHz		1.1		pF/ch

Figuur 18/8.6-20: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de PS7141(L)-1C.

8.6 LED → MOSFET



Figuur 18/8.6-21: Inschakeltijd (voor de N.O. uitgang) en uitschakeltijd (voor de N.C. uitgang) bij de PS7141(L)-1C.

PS7141-2A, PS7141L-2A

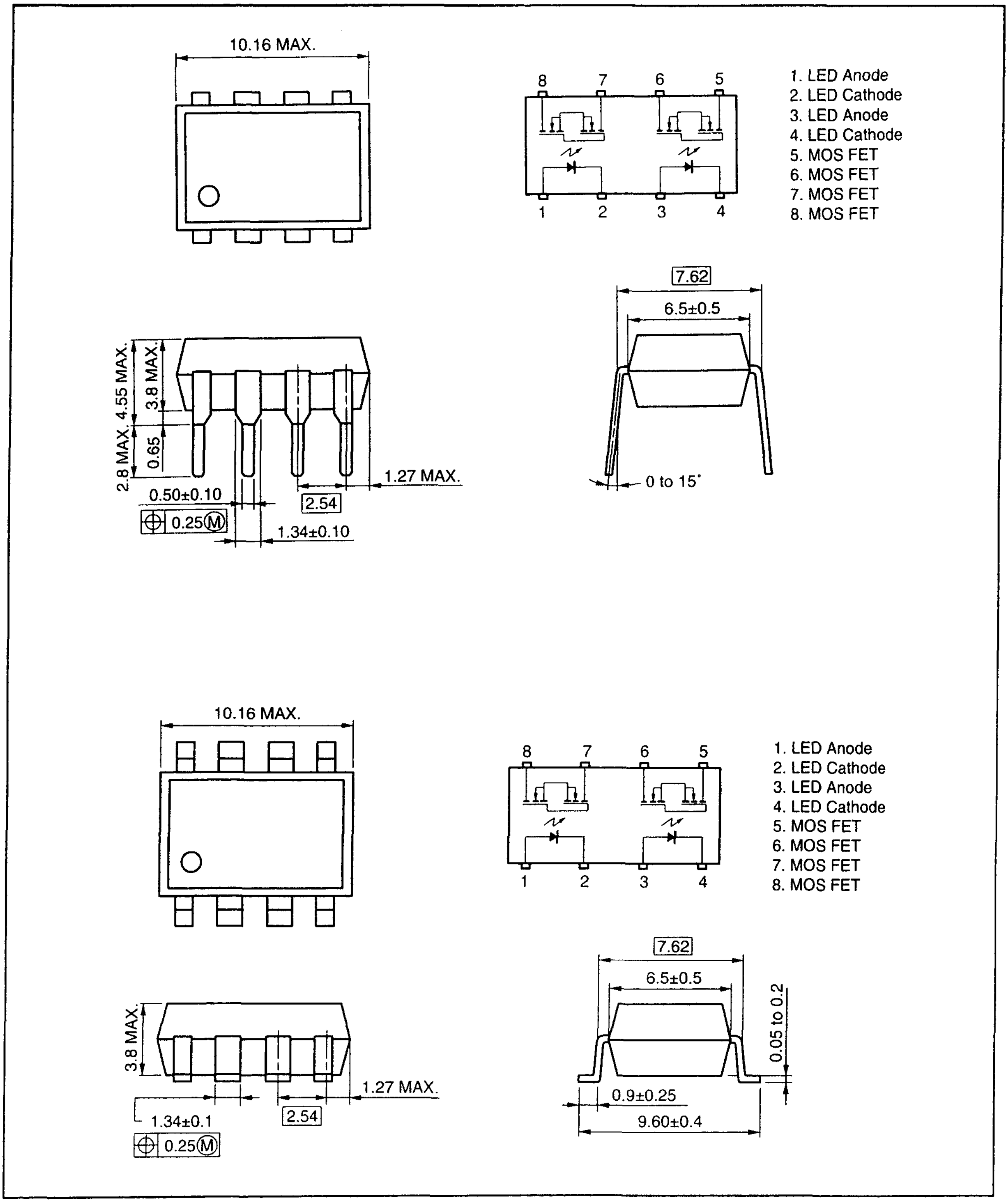
2-kanaals OCMOS FET

De PS7141-2A en PS7141L-2A zijn solid-state relais met twee kanalen "normaal open" (N.O.) aan de uitgangszijde. De lage offset-spanning en grote lineariteit maken deze typen zeer geschikt voor analoge signaalregeling. De PS7141-2A heeft een 8-pens plastic DIL-behuizing en de PS7141L-2A een vergelijkbare behuizing voor oppervlakte-montage.

Technische gegevens

- 2-kanaals OCMOS FET
- belastingsstroom: 1 A maximaal
- ON-weerstand: 30 Ω maximaal
- lage offset-spanning
- behuizing:
  PS7141-2A: 8-pens DIL
  PS7141L-2A: 8-pens SMD
- fabrikant: NEC

8.6 LED → MOSFET



Figuur 18/8.6-22: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de PS7141-2A (8-pens DIL behuizing) en de PS7141L-2A (8-pens SMD).

8.6 LED → MOSFET

Parameter		Symbol	Ratings	Unit
Diode	Forward Current (DC)	I_F	50	mA
	Reverse Voltage	V_R	5.0	V
	Power Dissipation	P_D	50	mW/ch
	Peak Forward Current*1	I_{FP}	1	A
MOS FET	Break Down Voltage	V_L	400	V
	Continuous Load Current	I_L	150	mA
	Power Dissipation	P_D	375	mW/ch
Isolation Voltage*2		BV	1 500	Vr.m.s.
Total Power Dissipation		P_T	850	mW
Operating Ambient Temperature		T_A	-40 to +80	°C
Storage Temperature		T_{stg}	-40 to +100	°C

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS (T_A = 25 °C)

Parameter	Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
LED Operating Current	I_F	2	10	20	mA
LED Off Voltage	V_F	0		0.5	V

Figuur 18/8.6-23: Maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities van de PS7141(L)-2A.

Parameter		Symbol	Conditions	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 10 mA		1.1	1.5	V
	Reverse Current	I_R	V_R = 5 V			5.0	μA
MOS FET	Off-state Leakage Current	I_{Loff}	V_D = 400 V		0.03	1.0	μA
Coupled	On-state Resistance	R_{on}	I_F = 5 mA, I_L = 1 mA			30	Ω
	Turn-on Time	t_{on}	I_F = 10 mA, V_L = 5 V, R_L = 500 Ω,			1.0	ms
	Turn-off Time	t_{off}	PW ≥ 10 ms			0.2	
	Isolation Resistance	$R_{I\text{-}O}$	$V_{I\text{-}O}$ = 1.0 kV	10^9			Ω
	Isolation Capacitance	$C_{I\text{-}O}$	V = 0 V, f = 1 MHz		1.1		pF/ch

Figuur 18/8.6-24: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de PS7141(L)-2A.

PS7142-1A, PS7142L-1A

1-kanaals OCMOS FET

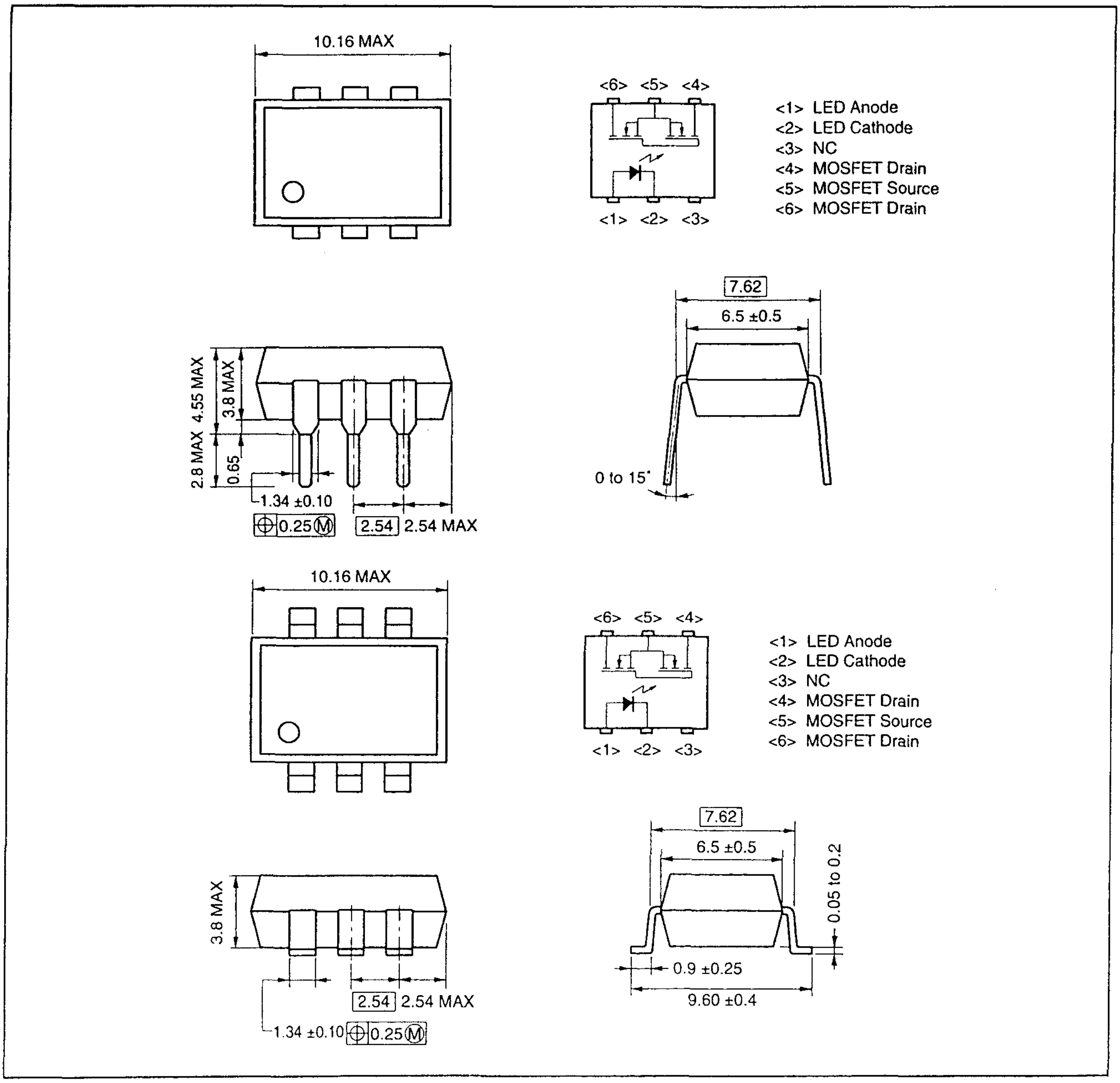
De PS7142-1A en PS7142L-1A zijn één-kanaals optisch gekoppelde solid-state relais met een GaAs LED aan de ingang en een MOSFET aan de uitgang.

De PS7142-1A heeft een plastic DIL-behuizing en de PS7142L-1A een even grote behuizing die geschikt is voor oppervlaktemontage.

8.6 LED → MOSFET

Technische gegevens

- 1-kanaals OCMOS FET (Opto-Coupled MOSFET)
- belastingsstroom: 1 A maximaal
- ON-weerstand: 10 Ω maximaal
- lage offset-spanning
- behuizing:
  PS7142-1A: 6-pens DIL
  PS7142L-1A: 6-pens SMD
- fabrikant: NEC



Figuur 18/8.6-25: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de 6-pens DIL en 6-pens SMD behuizing (resp. PS7142-1A en PS7142L-1A).

8.6 LED → MOSFET

Diode			
Forward Current (DC)	I_F	50	mA
Reverse Voltage	V_R	5	V
Power Dissipation	P_D	50	mW
Peak Forward Current (PW = 100 μs Duty Cycle 1 %)	I_{FP}	1	A
MOSFET			
Break Down Voltage	V_L	400	V
Continuous Load Current	I_L	200	mA
Power Dissipation	P_D	560	mW
Coupled			
Isolation Voltage *1)	BV	1500	V
Total Power Dissipation	P_T	610	mW
Operating Temperature	T_{opr}	–40 to 80	°C
Storage Temperature	T_{stg}	–40 to 100	°C

*1) AC voltage for 1 minute at T_A = 25 °C, RH = 60 % between input and output.

Figuur 18/8.6-26: Maximaal toegelaten waarden van de PS7142(L)-1A.

CHARACTERISTIC		SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 10 mA		1.1	1.5	V
	Reverse Current	I_R	V_R = 5 V			5	μA
MOSFET	On-stage Resistance	R_{on}	I_F = 10 mA, I_L = 1mA			10	Ω
	Off-stage Leakage Current	I_{Loff}	V_D = 400 V		0.03	1	μA
	Turn-on Time	t_{on}	I_F = 10 mA, V_L = 5 V, R_L = 500 Ω			5.0	ms
	Turn-off Time	t_{off}				0.2	ms
	Isolation Resistance	$R_{I\text{-}O}$	$V_{I\text{-}O}$ = 1.0 KV	10^9			Ω
	Isolation Capacitance	$C_{I\text{-}O}$	V = 0 V, f = 1 MHz		1.1		pF

Figuur 18/8.6-27: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de PS7142(L)-1A.

PS7160-1A, PS7160L-1A

1-kanaals OCMOS FET

De PS7160-1A en PS7160L-1A zijn één-kanaals optisch gekoppelde solid-state relais met een GaAs LED aan de ingang en een MOSFET aan de uitgang.

De PS7160-1A heeft een plastic DIL-behuizing en de PS7160L-1A een vergelijkbare die geschikt is voor oppervlakte-montage.

8.6 LED → MOSFET

Diode			
Forward Current (DC)	I_F	50	mA
Reverse Voltage	V_R	5	V
Power Dissipation	P_D	50	mW
Peak Forward Current	I_{FP}	1	A
(PW = 100 μs Duty Cycle 1 %)			
MOSFET			
Break Down Voltage	V_L	600	V
Continuous Load Current	I_L	90	mA
Power Dissipation	P_D	560	mW
Coupled			
Isolation Voltage *1)	BV	1500	V
Total Power Dissipation	P_T	610	mW
Operating Temperature	T_{opr}	–40 to 80	°C
Storage Temperature	T_{stg}	–40 to 100	°C

*1) AC voltage for 1 minute at T_A = 25 °C, RH = 60 % between input and output.

Figuur 18/8.6-29: Maximaal toegelaten waarden van de PS7160(L)-1A.

CHARACTERISTIC		SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 10 mA		1.1	1.5	V
	Reverse Current	I_R	V_R = 5 V			5	μA
MOSFET	On-stage Resistance	R_{on}	I_F = 5 mA, I_L = 1 mA			50	Ω
	Off-stage Leakage Current	I_{Loff}	V_D = 600 V		0.03	1	μA
	Turn-on Time	t_{on}	I_F = 10 mA, V_L = 5 V, R_L = 500 Ω			1.5	ms
	Turn-off Time	t_{off}				0.2	ms
	Isolation Resistance	$R_{I\text{-}O}$	$V_{I\text{-}O}$ = 1.0 KV	10^9			Ω
	Isolation Capacitance	$C_{I\text{-}O}$	V = 0 V, f = 1 MHz		1.1		pF

Figuur 18/8.6-30: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de PS7160(L)-1A.

PS7160-2A, PS7160L-2A

2-kanaals OCMOS FET

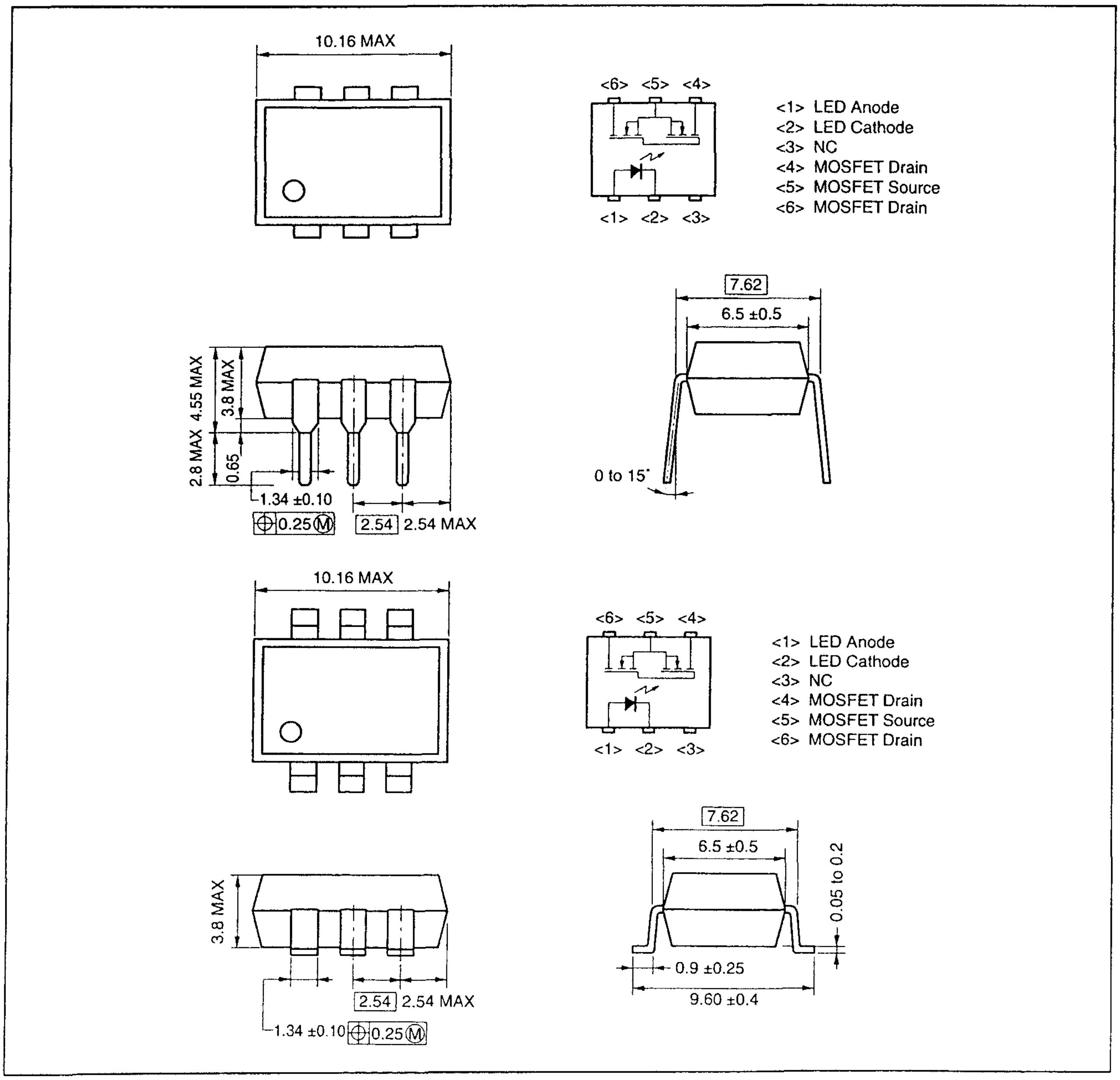
De PS7160-2A en PS7160L-2A zijn tweekanaals solid-state relais met GaAs LED's aan de ingangen en MOSFET's aan de uitgangen.

De lage offset-spanning en grote lineariteit maken deze typen zeer geschikt voor analoge signaalregeling. De PS7160-2A heeft een 8-pens plastic DIL-behuizing en de PS7160L-2A een vergelijkbare behuizing voor oppervlakte-montage.

8.6 LED → MOSFET

Technische gegevens

- 1-kanaals OCMOS FET (Opto-Coupled MOSFET)
- belastingsstroom: 1 A maximaal
- ON-weerstand: 50 Ω maximaal
- lage offset-spanning
- behuizing:
  PS7160-1A: 6-pens DIL
  PS7160L-1A: 6-pens SMD
- fabrikant: NEC

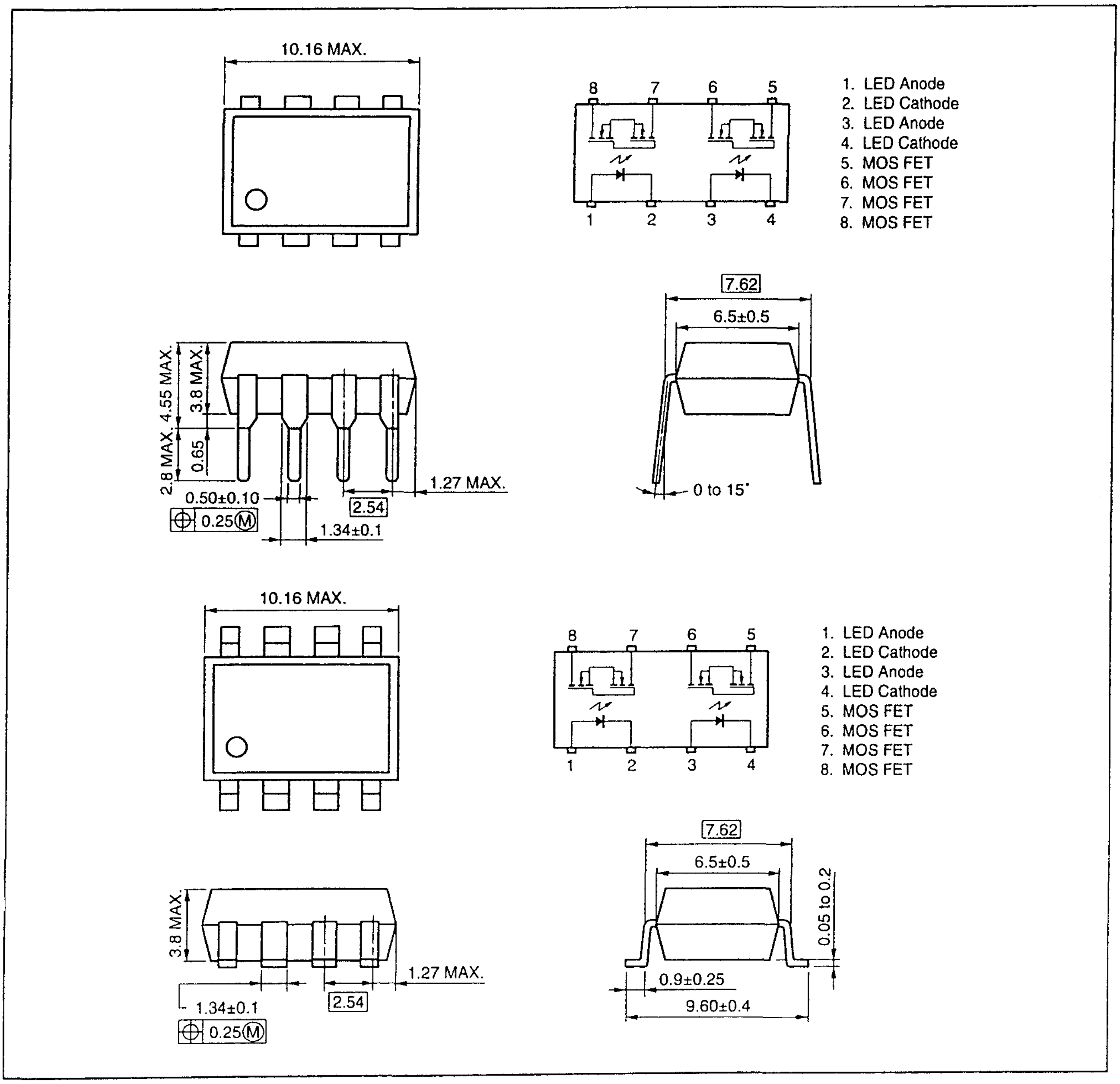


Figuur 18/8.6-28: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de PS7160-1A (6-pens DIL) en de PS7160L-1A (6-pens SMD behuizing).

8.6 LED → MOSFET

Technische gegevens

- 2-kanaals OCMOS FET
- belastingsstroom: 1 A maximaal
- ON-weerstand: 50 Ω maximaal
- lage offset-spanning
- behuizing:
  PS7160-2A: 8-pens DIL
  PS7160L-2A: 8-pens SMD
- fabrikant: NEC



Figuur 18/8.6-31: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de PS7160-2A (8-pens DIL behuizing) en de PS7160L-2A (8-pens SMD).

8.6 LED → MOSFET

Parameter		Symbol	Ratings	Unit
Diode	Forward Current (DC)	I_F	50	mA
	Reverse Voltage	V_R	5.0	V
	Power Dissipatior	P_D	50	mW/ch
	Peak Forward Current[*1]	I_{FP}	1	A
MOS FET	Break Down Voltage	V_L	600	V
	Continuous Load Current	I_L	90	mA
	Power Dissipation	P_D	375	mW/ch
Isolation Voltage[*2]		BV	1 500	V
Total Power Dissipation		P_T	850	mW
Operating Ambient Temperature		T_A	−40 to +80	°C
Storage Temperature		T_{stg}	−40 to +100	°C

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS (T_A = 25 °C)

Parameter	Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
LED Operating Current	I_F	2	10	20	mA
LED Off Voltage	V_F	0		0.5	V

Figuur 18/8.6-32: Maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities van de PS7160(L)-2A.

Parameter		Symbol	Conditions	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 10 mA		1.1	1.5	V
	Reverse Current	I_R	V_R = 5 V			5.0	μA
MOS FET	Off-state Leakage Current	I_{Loff}	V_D = 600 V		0.03	1.0	μA
Coupled	On-state Resistance	R_{on}	I_F = 5 mA, I_L = 1 mA			50	Ω
	Turn-on Time	t_{on}	I_F = 10 mA, V_L = 5 V, R_L = 500 Ω,			1.5	ms
	Turn-off Time	t_{off}	PW ≥ 10 ms			0.2	ms
	Isolation Resistance	R_{I-O}	V_{I-O} = 1.0 kV	10^9			Ω
	Isolation Capacitance	C_{I-O}	V = 0 V, f = 1 MHz		1.1		pF/ch

Figuur 18/8.6-33: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de PS7160(L)-2A.

PS7211-2A

2-kanaals OCMOS FET

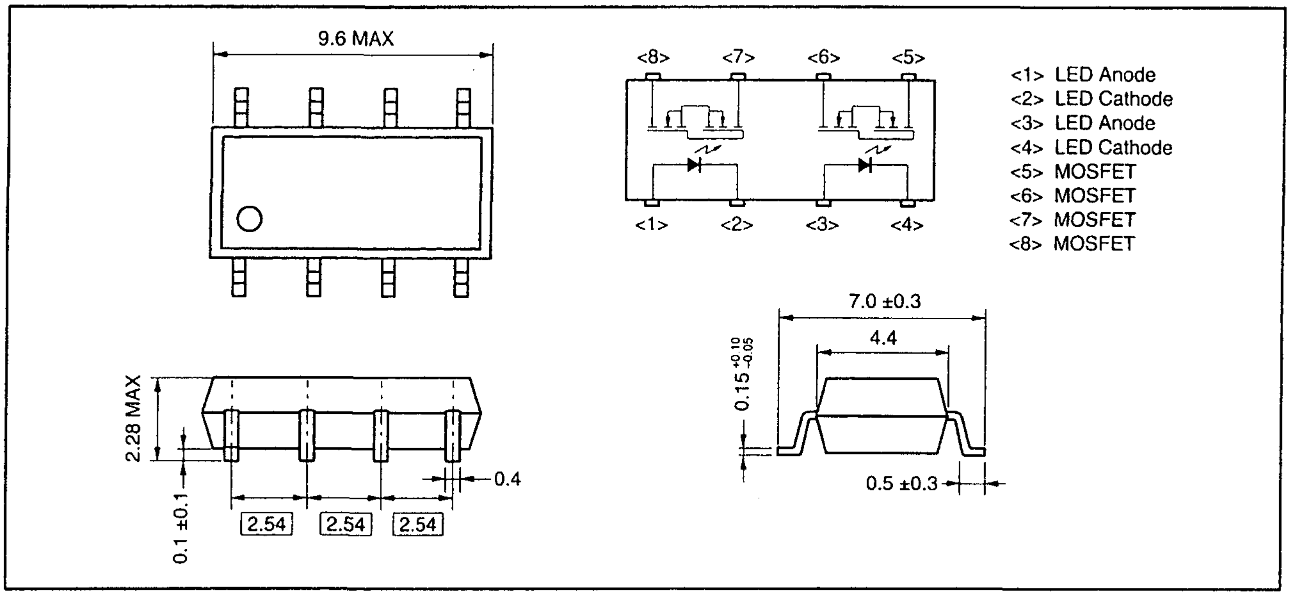
De PS7211-2A is een twee-kanaals solid-state relais met GaAs LED's aan de ingangen en MOSFET's aan de uitgangen.

De lage offset-spanning en grote lineariteit maken dit type zeer geschikt voor analoge signaalregelingen bij telefonie, audio-apparatuur en instrumentatie. De PS7211-2A heeft een 8-pens plastic SMD-behuizing.

8.6 LED → MOSFET

Technische gegevens

- 2-kanaals OCMOS FET
- belastingsstroom: 1 A maximaal
- ON-weerstand: 6 Ω maximaal
- lage offset-spanning
- behuizing: 8-pens SMD
- fabrikant: NEC



Figuur 18/8.6-34: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de PS7211-2A.

Diode			
Forward Current (DC)	I_F	50	mA
Reverse Voltage	V_R	5	V
Power Dissipation	P_D	50	mW/channel
Peak Forward Current	I_{FP}	1	A
(PW = 100 μs Duty Cycle 1 %)			
MOSFET			
Break Down Voltage	V_{BOUT}	100	V
Continuous Load Current	I_L	100	mA
Power Dissipation	P_{OUT}	150	mW/channel
Coupled			
Isolation Voltage *1)	BV	1500	V
Total Power Dissipation	P_T	400	mW
Operating Temperature	T_{opr}	–40 to 80	°C
Storage Temperature	T_{stg}	–40 to 100	°C

*1) AC voltage for 1 minute at T_A = 25 °C, RH = 60 % between input and output.

Figuur 18/8.6-35: Maximaal toegelaten waarden van de PS7211-2A.

8.6 LED → MOSFET

CHARACTERISTIC		SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 5 mA		1.1	1.5	V
	Reverse Current	I_R	V_R = 5 V			5	μA
MOSFET	On-stage Resistance	R_{on}	I_F = 5 mA, I_L = 1 mA		4.2	6.0	Ω
	Off-stage Leakage Current	I_{Loff}	V_D = 100 V		0.03	1	μA
	Turn-on Time	t_{on}	I_F = 5 mA, V_L = 5 V, R_L = 500 Ω			2.0	ms
	Turn-off Time	t_{off}				0.2	ms
	Isolation Resistance	R_{I-O}	V_{I-O} = 1.0 KV	10^9			Ω
	Isolation Capacitance	C_{I-O}	V = 0 V, f = 1 MHz		1.1		pF/ch

Figuur 18/8.6-36: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de PS7211-2A.

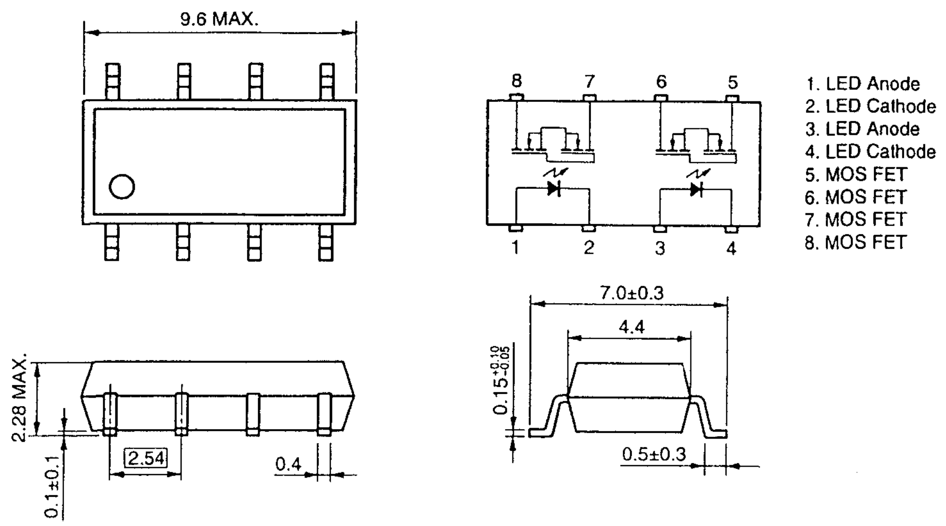
PS7221-2A

2-kanaals OCMOS FET

De PS7221-2A is een twee-kanaals solid-state relais met GaAs LED's als ingangen en MOSFET's als uitgangen. Door de lage off-set-spanning en grote lineariteit is dit type zeer geschikt voor analoge signaalregelingen. De PS7221-2A heeft een 8-pens plastic SMD-behuizing.

Technische gegevens

- 2-kanaals OCMOS FET
- belastingsstroom: 1 A maximaal
- ON-weerstand: 8 Ω maximaal
- isolatie-spanning: minimaal 1.500 V_{eff}.
- lage offset-spanning
- behuizing: 8-pens SMD
- fabrikant: NEC



Figuur 18/8.6-37: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de PS7221-2A.

8.6 LED → MOSFET

Parameter		Symbol	Ratings	Unit
Diode	Forward Current (DC)	I_F	50	mA
	Reverse Voltage	V_R	5.0	V
	Power Dissipation	P_D	50	mW/ch
	Peak Forward Current[*1]	I_{FP}	1	A
MOS FET	Break Down Voltage	V_L	200	V
	Continuous Load Current	I_L	150	mA
	Power Dissipation	P_D	180	mW/ch
Isolation Voltage[*2]		BV	1 500	Vr.m.s.
Total Power Dissipation		P_T	460	mW
Operating Ambient Temperature		T_A	–40 to +80	°C
Storage Temperature		T_{stg}	–40 to +100	°C

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS (T_A = 25 °C)

Parameter	Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
LED Operating Current	I_F	2	5	20	mA
LED Off Voltage	V_F	0		0.5	V

Figuur 18/8.6-38: Maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities van de PS7221-2A.

Parameter		Symbol	Conditions	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 5 mA		1.1	1.5	V
	Reverse Current	I_R	V_R = 5 V			5.0	μA
MOS FET	Off-state Leakage Current	I_{Loff}	V_D = 200 V		0.03	1.0	μA
Coupled	On-state Resistance	R_{on}	I_F = 5 mA, I_L = 10 mA		4.0	8.0	Ω
	Turn-on Time	t_{on}	I_F = 5 mA, V_L = 5 V, R_L = 500 Ω,		0.5	1.5	ms
	Turn-off Time	t_{off}	PW ≥ 10 ms		0.02	0.2	
	Isolation Resistance	R_{I-O}	V_{I-O} = 1.0 kV	10^9			Ω
	Isolation Capacitance	C_{I-O}	V = 0 V, f = 1 MHz		0.4		pF/ch

Figuur 18/8.6-39: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de PS7221-2A.

PS7241-AT1, PS7241-AT5

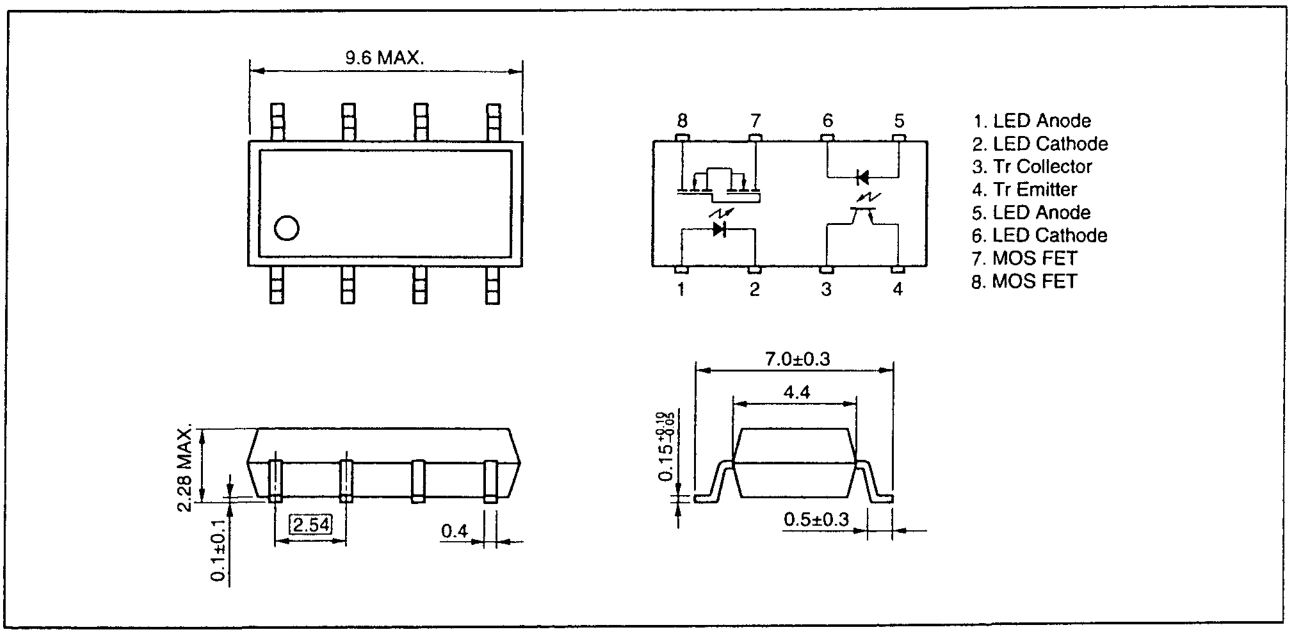
OCMOS FET + opto-coupler

De PS7241-AT1 PS7241-AT5 zijn solid-state relais met GaAs LED's aan de ingangen en een MOSFET plus een foto-transistor aan de uitgangen. Beide typen zijn zeer geschikt voor analoge signaalregelingen door de lage offset-spanning en grote lineariteit. De foto-transistor van het AT1-type is geschikt voor gelijkstroom, die van het AT5-type voor wisselstroom. Beide typen hebben een 8-pens plastic SMD-behuizing.

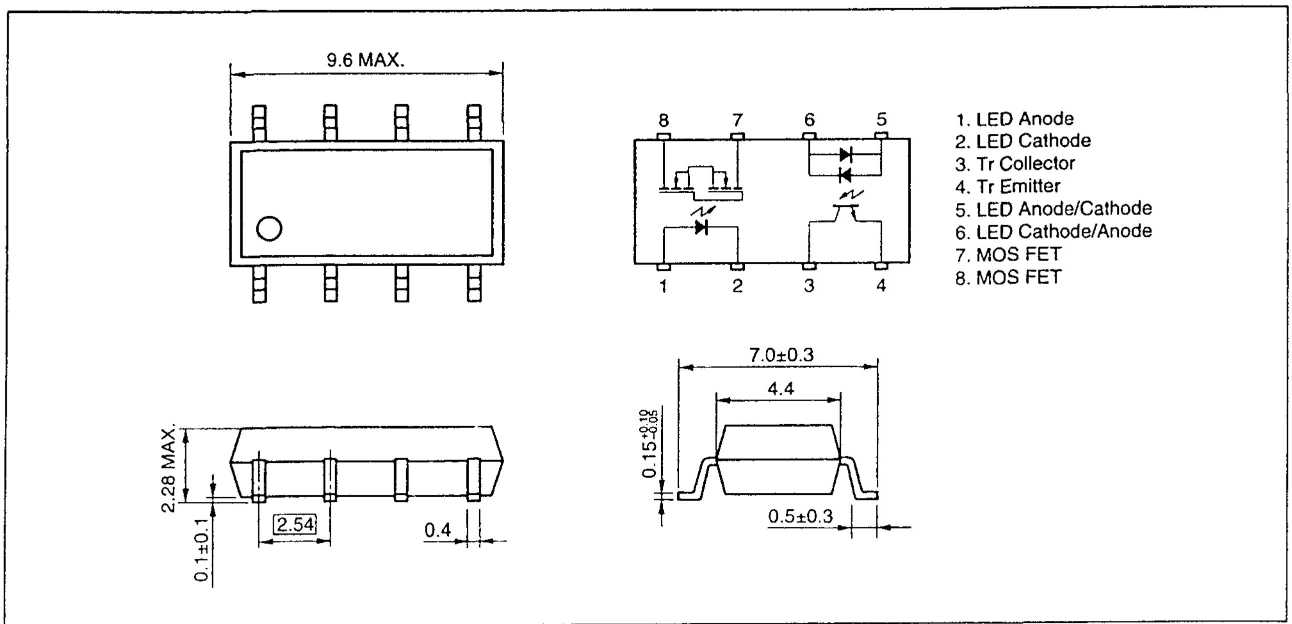
8.6 LED → MOSFET

Technische gegevens

- 1-kanaals OCMOS FET + foto-transistor
- belastingsstroom: 1 A maximaal
- ON-weerstand MOSFET: 30 Ω maximaal
- AT1-type: DC; AT5-type: AC
- lage offset-spanning
- behuizing: 8-pens SMD
- fabrikant: NEC



Figuur 18/8.6-40: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de PS7241-AT1.



Figuur 18/8.6-41: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de PS7241-AT5.

8.6 LED → MOSFET

Parameter			Symbol	Ratings	Unit
OCMOS	Diode	Forward Current (DC)	I_F	50	mA
		Reverse Voltage	V_R	5.0	V
		Power Dissipation	P_D	50	mW/ch
		Peak Forward Current*1	I_{FP}	1	A
	MOS FET	Break Down Voltage	V_L	400	V
		Continuous Load Current	I_L	120	mA
		Power Dissipation	P_D	430	mW
Photocoupler	Diode	Forward Current	I_F	50	mA
		Reverse Voltage*2	V_R	5.0	V
		Power Dissipation	P_D	50	mW/ch
		Peak Forward Current*1	I_{FP}	1	A
	Transistor	Collector to Emitter Voltage	V_{CEO}	40	V
		Emitter to Collector Voltage	V_{ECO}	6	V
		Collector Current	I_C	80	mA
		Power Dissipation	P_C	100	mW
Isolation Voltage*3			BV	1 500	Vr.m.s.
Total Power Dissipation			P_T	630	mW
Operating Ambient Temperature			T_A	−40 to +80	°C
Storage Temperature			T_{stg}	−40 to +100	°C

***1** PW = 100 μs, Duty Cycle = 1 %

***2** PS7241-AT1 only

***3** AC voltage for 1 minute at T_A = 25 °C, RH = 60 % between input and output

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS (T_A = 25 °C)

Parameter		Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
OCMOS FET	LED Operating Current	I_F	2	20	30	mA
	LED Off Voltage	V_F	0		0.5	V
Photocoupler	LED Operating Current	I_F	2	5	20	mA

Figuur 18/8.6-42: Maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities van de PS7241-AT1 en -AT5.

8.6 LED → MOSFET

Parameter			Symbol	Conditions	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
OCMOS FET	Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 5 mA		1.1	1.5	V
		Reverse Current	I_R	V_R = 5 V			5.0	μA
	MOS FET	Off-state Leakage Current	I_{Loff}	V_D = 400 V		0.03	1.0	μA
	Coupler	On-state Resistance	R_{on}	I_F = 20 mA, I_L = 1 mA		20	30	Ω
		Turn-on Time	t_{on}	I_F = 20 mA, V_L = 5 V,			1.0	ms
		Turn-off Time	t_{off}	R_L = 500 Ω, PW ≥10 ms			0.2	
		Isolation Resistance	$R_{I\text{-}O}$	$V_{I\text{-}O}$ = 1.0 kV	10^9			Ω
		Isolation Capacitance	$C_{I\text{-}O}$	V = 0 V, f = 1 MHz		1.1		pF
Photo-coupler	Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 5 mA		1.1	1.5	V
		Reverse Current*1	I_R	V_R = 5 V			5.0	μA
	Transistor	Collector to Emitter Dark Current	I_{CEO}	V_{CE} = 40 V, I_F = 0 mA			100	nA
		Collector to Emitter Breakdown Voltage	BV_{CEO}	I_C = 1 mA	40			V
		Emitter to Collector Breakdown Voltage	BV_{ECO}	I_E = 100 μA	6			V
	Coupler	Current Transfer Ratio	CTR	I_F = 5 mA, V_{CE} = 5 V	50		400	%
		Collector Saturation Voltage	$V_{CE(sat)}$	I_F = 10 mA, I_C = 2 mA			0.3	V
		Isolation Resistance	$R_{I\text{-}O}$	$V_{I\text{-}O}$ = 1.0 kV	10^{11}			Ω
		Isolation Capacitance	$C_{I\text{-}O}$	V = 0 V, f = 1 MHz		0.4		pF
		Rise Time	t_r	V_{CC} = 5 V, I_C = 2 mA,		3.0		μs
		Fall Time	t_f	R_L = 100 Ω		5.0		

*1 PS7241-AT1 only

Figuur 18/8.6-43: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de PS7241-AT1 en -AT5.

PS7341-1A, PS7341L-1A

1-kanaals OCMOS FET

De PS7341-1A en PS7341L-1A zijn één-kanaals optisch gekoppelde solid-state relais met een GaAs LED aan de ingang en een MOSFET aan de uitgang.

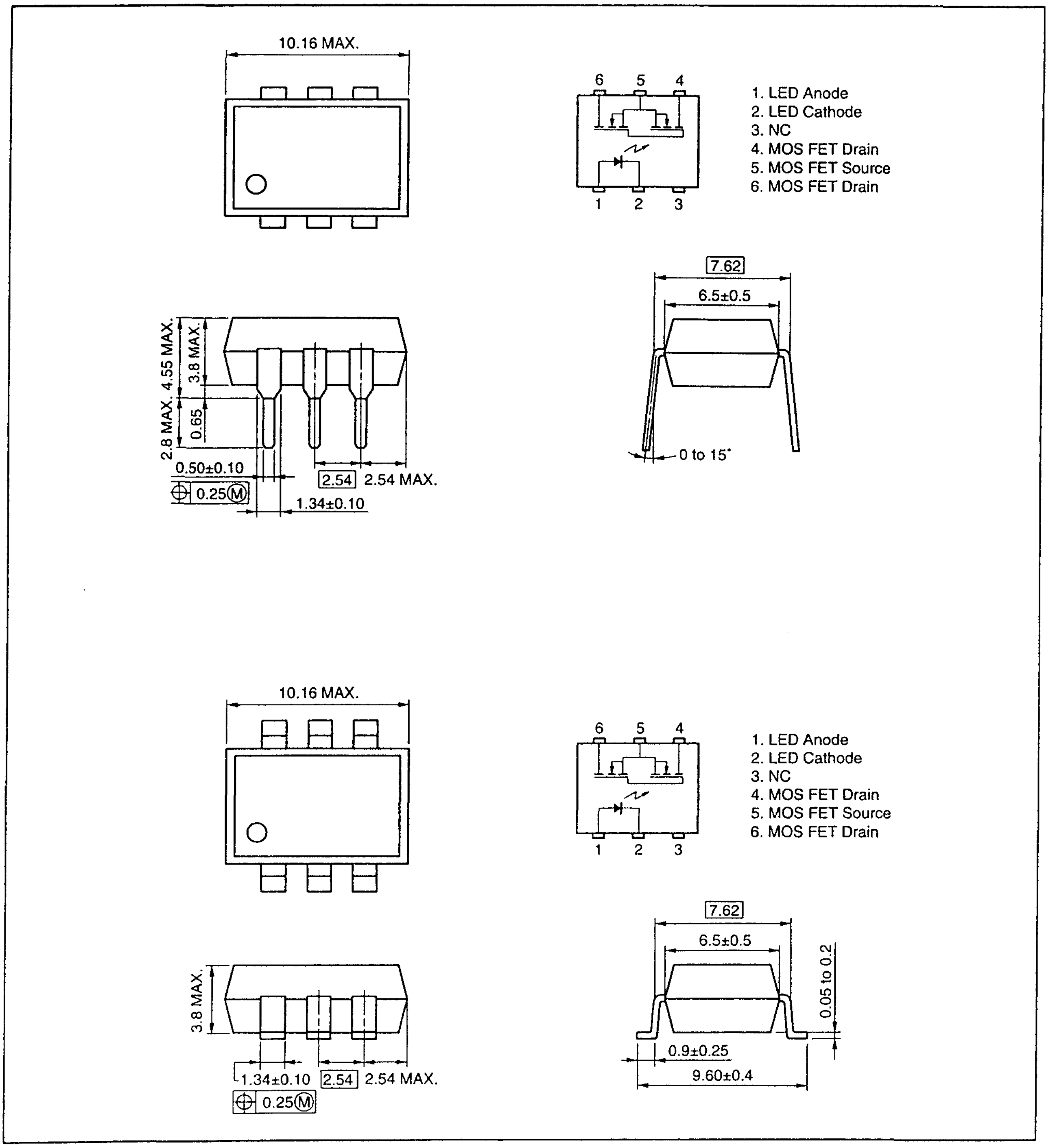
Deze opto-koppelaars hebben een hoge isolatiespanning (minimaal 3.750 V_{eff}). De PS7341-1A heeft een 6-pens plastic DIL-behuizing en de PS7341L-1A een even grote behuizing voor oppervlakte-montage.

Technische gegevens

- 1-kanaals OCMOS FET (Opto-Coupled MOSFET)
- belastingsstroom: 1 A maximaal
- isolatie-spanning: 3.750 V_{eff} minimaal
- ON-weerstand: 30 Ω maximaal

8.6 LED → MOSFET

- lage offset-spanning
- behuizing:
  PS7341-1A: 6-pens DIL
  PS7341L-1A: 6-pens SMD
- fabrikant: NEC



Figuur 18/8.6-44: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de 6-pens DIL en 6-pens SMD behuizing (resp. PS7341-1A en PS7341L-1A).

8.6 LED → MOSFET

Parameter		Symbol	Ratings	Unit
Diode	Forward Current (DC)	I_F	50	mA
	Reverse Voltage	V_R	5.0	V
	Power Dissipation	P_D	50	mW
	Peak Forward Current[*1]	I_{FP}	1	A
MOS FET	Break Down Voltage	V_L	400	V
	Continuous Load Current	I_L	150	mA
	Power Dissipation	P_D	560	mW
Isolation Voltage[*2]		BV	3 750	Vr.m.s.
Total Power Dissipation		P_T	610	mW
Operating Ambient Temperature		T_A	-40 to +85	°C
Storage Temperature		T_{stg}	-40 to +125	°C

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS (T_A = 25 °C)

Parameter	Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
LED Operating Current	I_F	5	10	20	mA
LED Off Voltage	V_F	0		0.5	V

Figuur 18/8.6-45: Maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities van de PS7341(L)-1A.

Parameter		Symbol	Conditions	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 10 mA		1.1	1.5	V
	Reverse Current	I_R	V_R = 5 V			5.0	μA
MOS FET	Off-state Leakage Current	I_{Loff}	V_D = 400 V		0.03	1.0	μA
Coupled	On-state Resistance	R_{on}	I_F = 5 mA, I_L = 1 mA		20	30	Ω
	Turn-on Time	t_{on}	I_F = 10 mA, V_L = 5 V, R_L = 500 Ω,		0.35	1.0	ms
	Turn-off Time	t_{off}	PW ≥ 10 ms		0.03	0.2	
	Isolation Resistance	R_{I-O}	V_{I-O} = 1.0 kV	10^9			Ω
	Isolation Capacitance	C_{I-O}	V = 0 V, f = 1 MHz		1.1		pF

Figuur 18/8.6-46: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de PS7341(L)-1A.

PS7342-1A, PS7342L-1A

1-kanaals OCMOS FET

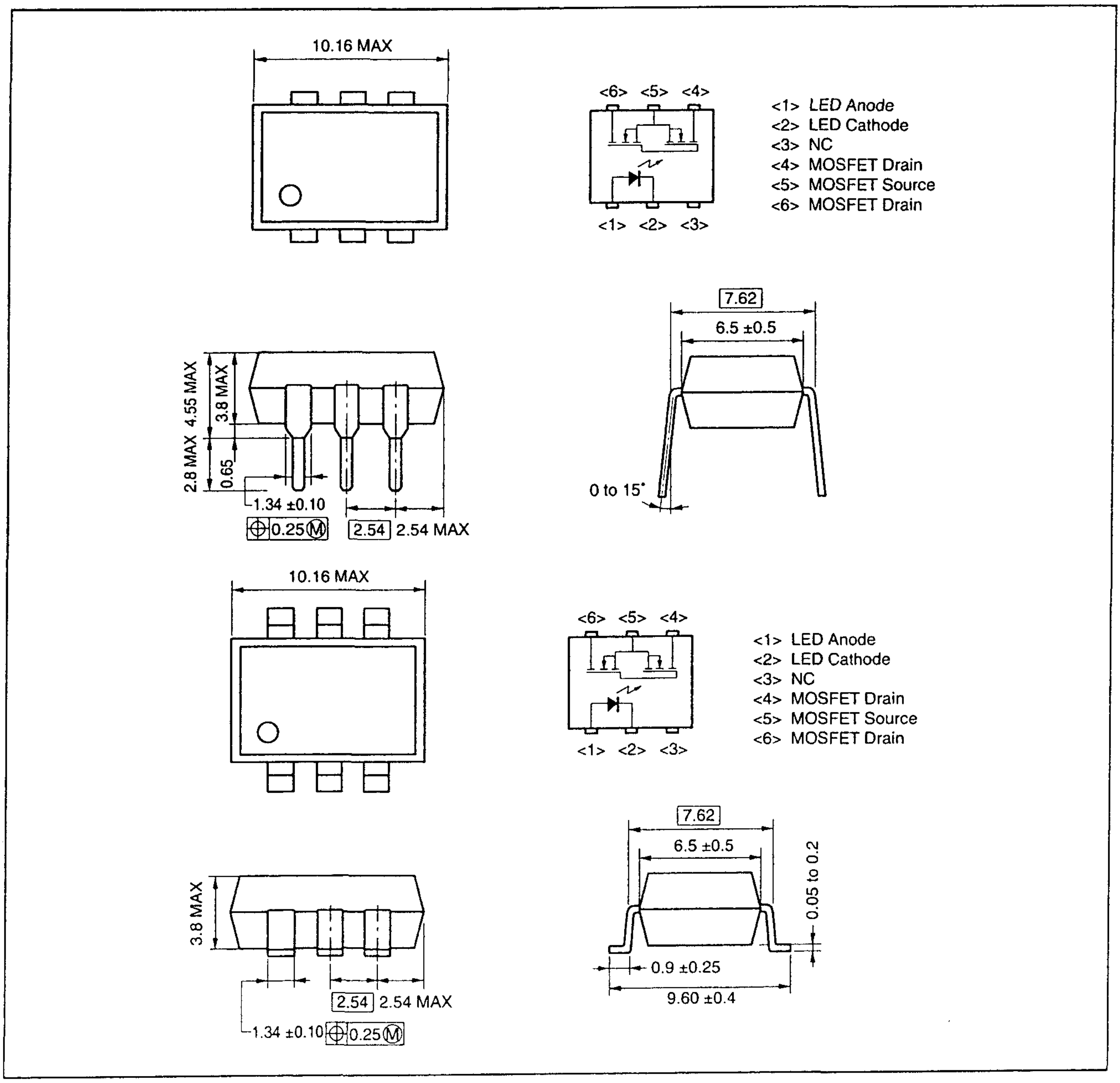
De PS7342-1A en PS7342L-1A zijn 1-kanaals optisch gekoppelde solid-state relais met een GaAs LED aan de ingang en een MOSFET aan de uitgang.

Deze opto-koppelaars hebben een zeer hoge isolatiespanning (minimaal 5.000 V_{eff}). De PS7342-1A is opgenomen in een 6-pens plastic DIL-behuizing en de PS7342L-1A in een even grote voor oppervlakte-montage.

8.6 LED → MOSFET

Technische gegevens

- 1-kanaals OCMOS FET (Opto-Coupled MOSFET)
- belastingsstroom: 1 A maximaal
- isolatie-spanning: 5.000 V_{eff} minimaal
- ON-weerstand: 5 Ω maximaal
- behuizing:
  PS7342-1A: 6-pens DIL
  PS7342L-1A: 6-pens SMD
- fabrikant: NEC



Figuur 18/8.6-47: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de 6-pens DIL en de 6-pens SMD behuizing (resp. PS7342-1A en PS7342L-1A).

8.6 LED → MOSFET

Diode			
Forward Current (DC)	I_F	50	mA
Reverse Voltage	V_R	5	V
Power Dissipation	P_D	50	mW
Peak Forward Current	I_{FP}	1	A
(PW = 100 μs Duty Cycle 1 %)			
MOSFET			
Break Down Voltage	V_{BOUT}	400	V
Continuous Load Current	I_L	200	mA
Power Dissipation	P_{OUT}	560	mW
Coupled			
Isolation Voltage *1)	BV	5000	V
Total Power Dissipation	P_T	610	mW
Operating Temperature	T_{opr}	–40 to 80	°C
Storage Temperature	T_{stg}	–40 to 125	°C

***1)** AC voltage for 1 minute at T_A = 25 °C, RH = 60 % between input and output.

Figuur 18/8.6-48: Maximaal toegelaten waarden van de PS7342(L)-1A.

CHARACTERISTIC		SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 10 mA		1.1	1.5	V
	Reverse Current	I_R	V_R = 5 V			5	μA
MOSFET	On-stage Resistance	R_{on}	I_F = 10 mA, I_L = 1mA			5	Ω
	Off-stage Leakage Current	I_{Loff}	V_D = 400 V		0.03	1	μA
	Turn-on Time	t_{on}	I_F = 20 mA, V_L = 5 V, R_L = 500 Ω			5.0	ms
	Turn-off Time	t_{off}				0.2	ms
	Isolation Resistance	$R_{I\text{-}O}$	$V_{I\text{-}O}$ = 1.0 KV	10^9			Ω
	Isolation Capacitance	$C_{I\text{-}O}$	V = 0 V, f = 1 MHz		1.1		pF

Figuur 18/8.6-49: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de PS7342(L)-1A.

PS7360-1A, PS7360L-1A

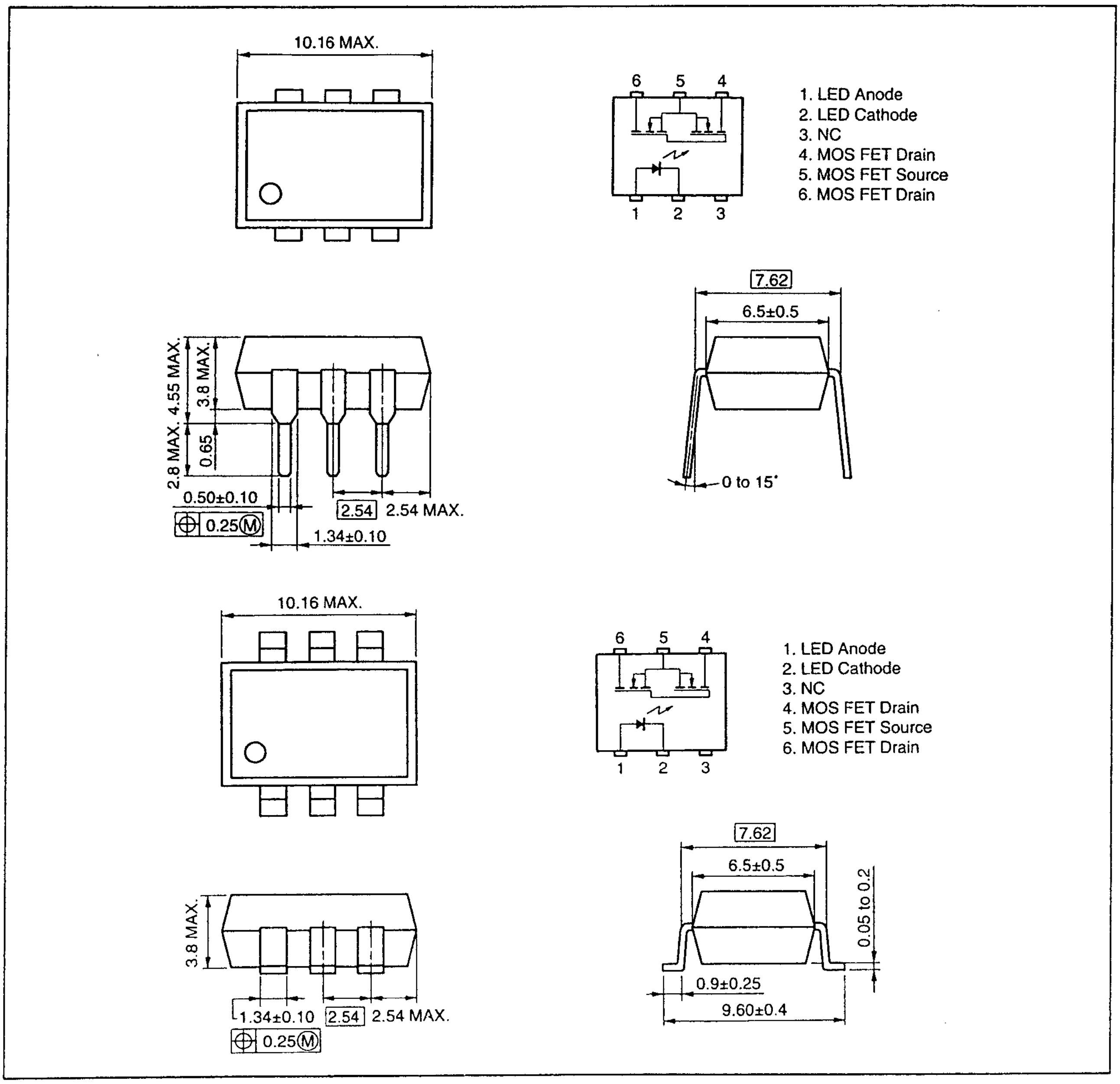
1-kanaals OCMOS FET

De PS7360-1A en PS7360L-1A zijn 1-kanaals optisch gekoppelde solid-state relais met een MOSFET aan de uitgang. Deze opto-koppelaars zijn zeer geschikt voor analoge toepassingen (grote lineariteit en lage offset) en hebben een hoge isolatiespanning (minimaal 3.750 V_{eff}). De PS7360-1A heeft een 6-pens plastic DIL-verpakking en de PS7360L-1A een even grote voor oppervlakte-montage.

8.6 LED → MOSFET

Technische gegevens

- 1-kanaals OCMOS FET (Opto-Coupled MOSFET)
- belastingsstroom: 1 A maximaal
- isolatie-spanning: 3.750 V_{eff} minimaal
- ON-weerstand: 50 Ω maximaal
- behuizing:
  PS7360-1A: 6-pens DIL
  PS7360L-1A: 6-pens SMD
- fabrikant: NEC



Figuur 18/8.6-50: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de 6-pens DIL (PS7360-1A) en 6-pens SMD (PS7360L-1A).

8.6 LED → MOSFET

Parameter		Symbol	Ratings	Unit
Diode	Forward Current (DC)	I_F	50	mA
	Reverse Voltage	V_R	5.0	V
	Power Dissipation	P_D	50	mW
	Peak Forward Current[*1]	I_{FP}	1	A
MOS FET	Break Down Voltage	V_L	600	V
	Continuous Load Current	I_L	90	mA
	Power Dissipation	P_D	560	mW
Isolation Voltage[*2]		BV	3 750	Vr.m.s.
Total Power Dissipation		P_T	610	mW
Operating Ambient Temperature		T_A	-40 to +85	°C
Storage Temperature		T_{stg}	-40 to +125	°C

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS (T_A = 25 °C)

Parameter	Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
LED Operating Current	I_F	5	10	20	mA
LED Off Voltage	V_F	0		0.5	V

Figuur 18/8.6-51: Maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities van de PS7360(L)-1A.

Parameter		Symbol	Conditions	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 10 mA		1.1	1.5	V
	Reverse Current	I_R	V_R = 5 V			5.0	µA
MOS FET	Off-state Leakage Current	I_{Loff}	V_D = 600 V		0.03	1.0	µA
Coupled	On-state Resistance	R_{on}	I_F = 5 mA, I_L = 1 mA			50	Ω
	Turn-on Time	t_{on}	I_F = 10 mA, V_L = 5 V, R_L = 500 Ω,			2.0	ms
	Turn-off Time	t_{off}	PW ≥ 10 ms			0.2	
	Isolation Resistance	R_{I-O}	V_{I-O} = 1.0 kV	10^9			Ω
	Isolation Capacitance	C_{I-O}	V = 0 V, f = 1 MHz		1.1		pF

Figuur 18/8.6-52: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de PS7360(L)-1A.

PS7522-1A, PS7522L-1A, PS7522-2A, PS7522L-2A

1-kanaals/2-kanaals OCMOS FET

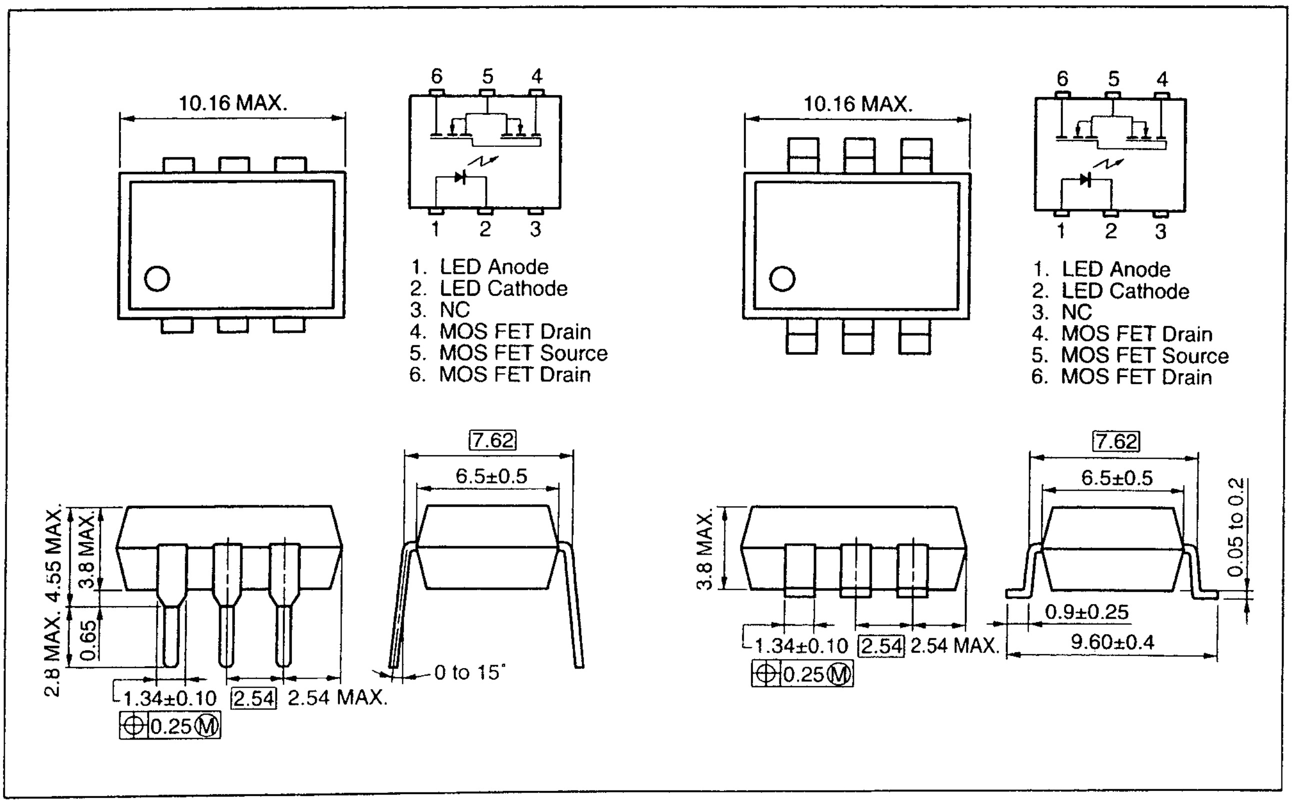
De PS7522-1A en PS7522L-1A zijn 1-kanaals optisch gekoppelde solid-state relais met een GaAs LED aan de ingang en een MOSFET aan de uitgang. De PS7522-2A en PS7522L-2A is de dubbele uitvoering: 2-kanaals. Deze opto-couplers zijn zeer geschikt voor toepassingen in storende omgevingen door hun lage schakelsnelheid. De

8.6 LED → MOSFET

inschakeltijd bedraagt 12 ms en de uitschakeltijd 6,5 ms. De PS7522-1A en PS7522-2A hebben respectievelijk een 6- en een 8-pens plastic DIL-behuizing, terwijl die voor de PS7522L-1A en PS7522L-2A even groot zijn, maar dan voor oppervlakte-montage.

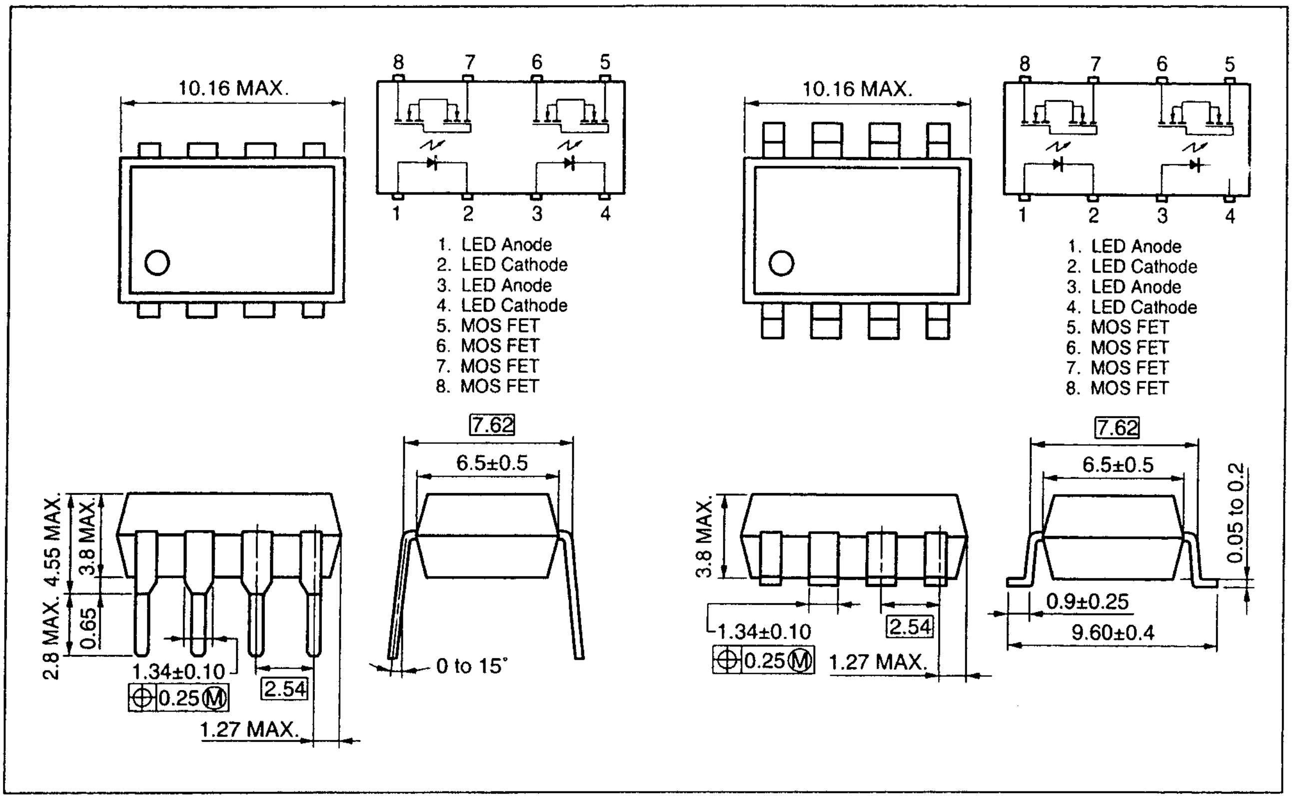
Technische gegevens

- PS7522(L)-1A: 1-kanaals OCMOS FET (Opto-Coupled MOSFET)
  PS7522(L)-2A: 2-kanaals OCMOS FET
- lage schakelsnelheid:
  inschakeltijd (t_{on}): 12 ms
  uitschakeltijd (t_{off}): 6,5 ms
- belastingsstroom: 1 A maximaal
- ON-weerstand: 5 Ω maximaal
- behuizing:
  DIL (PS7522-1A/2A)
  SMD (PS7522L-1A/2/A)
- fabrikant: NEC



Figuur 18/8.6-53: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de 6-pens DIL (PS7522-1A) en 6-pens SMD (PS7522L-1A).

8.6 LED → MOSFET



Figuur 18/8.6-54: Aansluitingen en afmetingen (mm) van de 8-pens DIL (PS7522-2A) en 8-pens SMD (PS7522L-2A).

8.6 LED → MOSFET

Parameter		Symbol	Ratings		Unit
			PS7522-1A, PS7522L-1A	PS7522-2A, PS7522L-2A	
Diode	Forward Current (DC)	I_F	50		mA
	Reverse Voltage	V_R	5.0		V
	Power Dissipation	P_D	50		mW/ch
	Peak Forward Current[*1]	I_{FP}	1		A
MOS FET	Break Down Voltage	V_L	200		V
	Continuous Load Current	I_L	200		mA
	Power Dissipation	P_D	560	375	mW/ch
Isolation Voltage[*2]		BV	1 500		V
Total Power Dissipation		P_T	610	850	mW
Operating Ambient Temperature		T_A	–40 to +80		°C
Storage Temperature		T_{stg}	–40 to +100		°C

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS (T_A = 25 °C)

Parameter	Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
LED Operating Current	I_F	1	10	20	mA
LED Off Voltage	V_F	0		0.5	V

Figuur 18/8.6-55: Maximaal toegelaten waarden en aanbevolen bedrijfscondities van de PS7522(L)-1A en PS7522(L)-2A.

Parameter		Symbol	Conditions	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
Diode	Forward Voltage	V_F	I_F = 1.4 mA		1.1	1.5	V
	Reverse Current	I_R	V_R = 5 V			5.0	μA
MOS FET	Off-state Leakage Current	I_{Loff}	V_D = 200 V		0.03	1.0	μA
Coupled	On-state Resistance	R_{on}	I_F = 1.4 mA, I_L = 1 mA		3.0	5.0	Ω
	Turn-on Time	t_{on}	I_F = 1.4 mA, V_L = 60 V, R_L = 1.5 kΩ, PW ≥ 50 ms		7.0	12	ms
	Rise Time	t_r		0.8	2.3		
	Turn-off Time	t_{off}			3.0	6.5	
	Fall Time	t_f		0.4	0.8		
	Isolation Resistance	R_{I-O}	V_{I-O} = 1.0 kV	10^9			Ω
	Isolation Capacitance	C_{I-O}	V = 0 V, f = 1 MHz		1.1		pF/ch

Figuur 18/8.6-56: Elektrische kenmerken en schakeltijden van de PS7522(L)-1A en PS7522(L)-2A.

18/9

Opto-koppelaars LED → logische schakeling

Inhoud

18/9.2 LED → logische schakeling
(aanvulling 30 + 33 + 35 + 37 + 43 + 55)

6N134	2 x inverterend, TTL in/uit, 1,5 kV
6N137	1 x inverterend, (LS)TTL in/uit, 3 kV
6N140, 6N140A	4 x inverterend, CMOS, (LS)TTL in/uit, 1,5 kV, I_C/I_F = 500 - 1000 %
H11L1, H11L2	TTL/CMOS in, Schmitt-trigger uit, 1,5 kV
HCPL-1930/1931	2 x line-receiver in, (S)TLL uit, 1,5 kV
HCPL-2200	logic gate, (LS)TTL/CMOS in, S.T. uit, 3 kV
HCPL-2300	(LS)TTL/CMOS in, STTL uit, 3 kV
HCPL-2400	(LS/S)TTL/HCMOS logic gate, 2,5 kV
HCPL-2601	(LS)TTL inverterende logic gate, 3 kV
HCPL-2602	1 x line-receiver in, TTL uit, 3 kV
HCPL-2630	2 x inverterend, (LS)TTL logic gate, 3 kV
HCPL-2631	2 x inverterend, (LS)TTL logic gate , 3 kV
HCPL-4100	20 mA Current Loop Transmitter
HCPL-4200	20 mA Current Loop Receiver
HCPL-5200/5201	500 V hermetisch
HCPL-5230/5231	2 x 500 V hermetisch
HCPL-5400/5401	500 V hermetisch, high-speed
HCPL-5430/5431	2 x 500 V hermetisch, high-speed
IL-100	DTL/TTL compatibel, 65 ns delay, 3-state uit, 2,5 kV
IL-101	DTL/TTL compatibel, 100 ns delay, 3-state uit, 1,5 kV
IS609	microprocessor compatibel, Schmitt-trigger, 5 kV
MCL601, MCL611	TTL-in, TTL/DTL/RTL/CTL/HiNIL open collector-uit, 0,1/1 MHz, Schmitt-trigger, 2 kV
HCPL-7100, HCPL-710	15 V TTL/CMOS in, 3-state uit, 2,5 kV_{ac}
NJL5127D	Schmitt-trigger, 3,5 kV
OPI125, OPI126, OPI127, OPI128	wel/niet-inverterend, TTL/LSTTL, Schmitt-trigger, 250 kb/s, 15 kV
OPI1266	TTL/LSTTL, open-collector uit, 500 kb/s, 16 kV
OPI8012, OPI8013, OPI8014, OPI8015	wel/niet-inverterend, TTL/LSTTL, Schmitt-trigger, 250 kb/s, 1,5 kV

PC900 Schmitt-trigger, 5 kV

18/9.2

LED → logische schakeling

6N134

2 x inverterend TTL in/uit, 1,5 kV

De 6N134 bestaat uit twee inverterende optisch gekoppelde poorten, elk met een licht emitterende diode en een zeer gevoelige fotodetector. De uitgang van elke detector is een open-collector van een Schottky geclampte transistor die TTL-compatibel is.

Storage Temperature	−65°C to +150°C
Operating Temperature	−55°C to +125°C
Lead Solder Temperature	260°C for 10s (1.6mm below seating plane)
Input Diode (each channel)	
Peak Forward Current	40mA (≤ 1 msec Duration)
Average Forward Current	20mA
Reverse Voltage	5V
Power Dissipation	35mW
Output Detector (each channel)	
Supply Voltage − Vcc	7V (1 Minute Maximum)
Current − Io	25mA
Collector Power Dissipation	40mW
Voltage − Vo	7V
Total Package (both channels)	
Power Dissipation	350mW

Tabel 18/9.2-1: Maximaal toegelaten waarden.

9.2 LED → logische schakeling

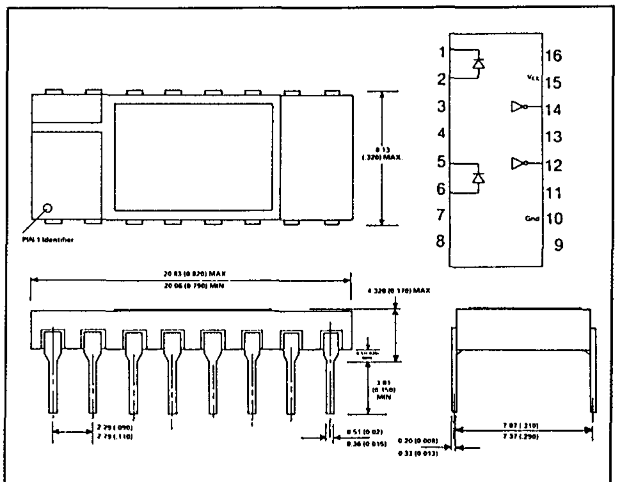
Parameter	Min.	Typ*	Max.	Units	Test Conditions
High Level Output Current I_{OH}		20	250	μA	V_{CC} = 5.5V, V_O = 5.5V, I_F = 250μA
Low Level Output Voltage V_{OL}		0.4	0.6	V	V_{CC} = 5.5V, I_F = 10mA, I_{OL} (sinking) = 10mA
High Level Supply Current I_{CCH}		15	28	mA	V_{CC} = 5.5V, I_F = 0, (Both Channels)
Low Level Supply Current I_{CCL}		20	36	mA	V_{CC} = 5.5V, I_F = 20mA (Both Channels)
Input-Output Insulation Leakage Current – I_{IO}			1.0	μA	Relative Humidity = 45% T_A = 25°C, t = 5s, V_{IO} = 1500 Vdc
Input Forward Voltage – V_F		1.5	1.75	V	I_F = 20mA, T_A = 25°C
			1.85	V	I_F = 20mA
Input Reverse Breakdown Voltage – BV_R	5			V	I_R = 10μA, T_A = 25°C
Propagation Delay Time to High			100	ns	R_L = 510Ω, C_L = 50pF, I_F = 13mA, T_A = 25°C
Output Level – t_{PLH}		60	90	ns	R_L = 510Ω, C_L = 15pF, I_F = 13mA, T_A = 25°C
Propagation Delay Time to Low			100	ns	R_L = 510Ω, C_L = 50pF, I_F = 13mA, T_A = 25°C
Output Level – t_{PHL}		55	90	ns	R_L = 510Ω, C_L = 15pF, I_F = 13mA, T_A = 25°C

*All typical values at V_{CC} = 5V, T_A = 25°C (each channel)

Tabel 18/9.2-2: Elektrische eigenschappen van de 6N134, deel 1.

Technische gegevens

- fabrikanten: Isocom, Hewlett-Packard
- isolatie: 1500 Vdc
- TTL-compatibele ingang en uitgang
- vertraging: 60 ns typ.
- stroom-overdracht:
  10 mA in = 10 mA uit (fan-out = 6)
- behuizing: 16-pens DIL (figuur 18/9.2-1)
- maximaal toegelaten waarden:
  tabel 18/9.2-1
- bedrijfscondities: tabellen 18/9.2-2 en -3



Figuur 18/9.2-1: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inches) van de 6N134.

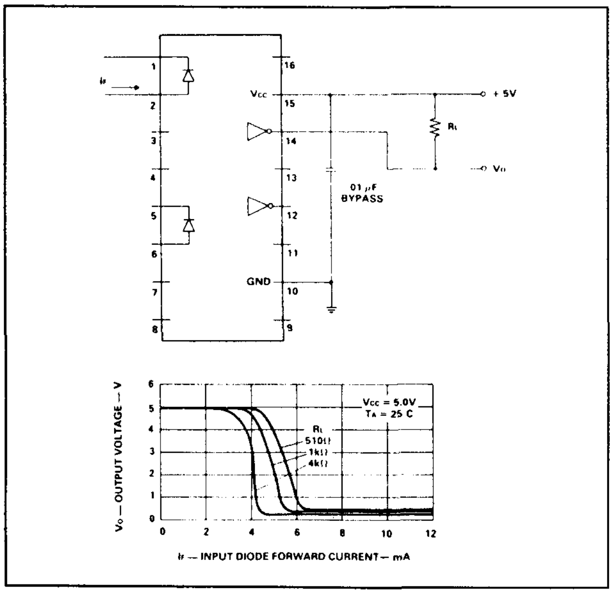
9.2 LED → logische schakeling

Parameter	Typ	Max.	Units	Test Conditions
Input Diode Temperature Coefficient – $\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$	−1.9		mV/°C	$I_F = 20mA$
Resistance – R_{IO}	10^{12}		ohm	$V_{IO} = 500V$
Capacitance – C_{IO}	1.9		pF	f = 1 MHz
Input Capacitance – C_{IN}	60		pF	$V_F = 0$, f = 1MHz
Input-Input Leakage Current – I_{II}	0.5		nA	Relative Humidity = 45% $V_{II} = 500V$, t = 5s
Resistance – input-input – R_{II}	10^{12}		ohm	$V_{II} = 500V$
Capacitance – input-input – C_{II}	0.6		pF	f = 1MHz
Output Rise (10-90%) – t_r	35		ns	
Output Fall Time (90-10%) – t_f	35		ns	$R_L = 510\Omega$, $C_L = 15pF$, $I_F = 13mA$
Common Mode Transient Immunity at Logic High Output Level – CM_H	100		V/µs	$V_{CM} = 10V$ (peak), $R_L = 510\,\Omega$, $I_F = 0mA$ V_O (min.) = 2V
Common Mode Transient Immunity at Logic Low Output Level – CM_L	−400		V/µs	$V_{CM} = 10V$ (peak), $R_L = 510\,\Omega$, $I_F = 10mA$ V_O (max.) = 0.8V

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

	Sym.	Min.	Max.	Units
Input Current, Low Level Each Channel	I_{FL}	0	250	µA
Input Current, High Level Each Channel	I_{FH}	12.5*	20	mA
Supply Voltage, Output	V_{CC}	4.5	5.5	V
Fan Out (TTL Load), Each Channel	N		6	
Operating Temperature	T_A	-55	+125	°C

Tabel 18/9.2-3: Elektrische eigenschappen van de 6N134, deel 2.



Figuur 18/9.2-2: In-/uitgangskarakteristieken.

6N137

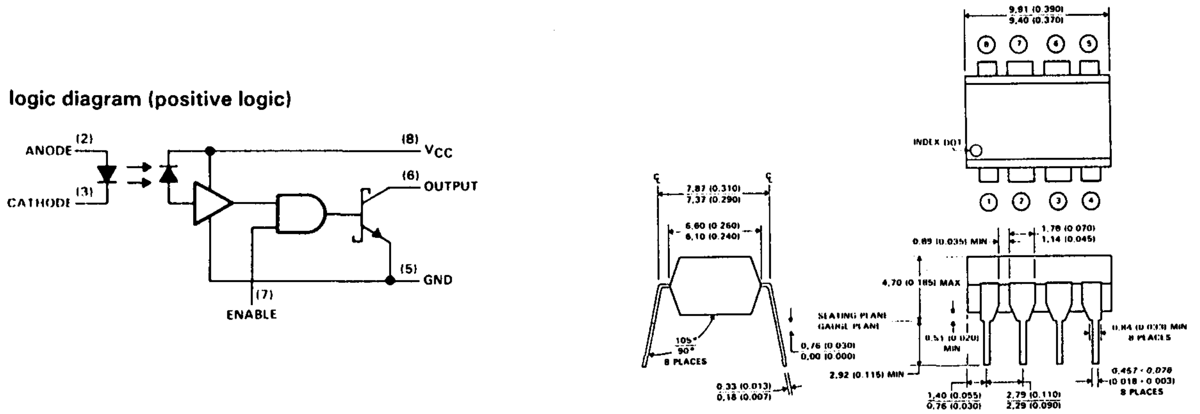
1 x inverterend (LS)TTL in/uit, 3 kV

De 6N137 bestaat uit een GaAsP lichtemitterende diode en een unieke geïntegreerde fotodetector die is samengesteld uit een lichtgevoelige diode, een high-gain versterker en een Schottky geclampte uitgangstransistor. Een ingangsstroom van 5 mA door de LED schakelt de uitgang LAAG, waarbij 13 mA kan worden opgenomen (fan-out = 8). De schakeling is voorzien van een TTL-compatibele enable-ingang.

Technische gegevens

- fabrikanten: Toshiba, Isocom, Hewlett-Packard, Texas Instruments, General Instrument, TRW-Optron
- isolatie: 3000 Vdc

9.2 LED → logische schakeling

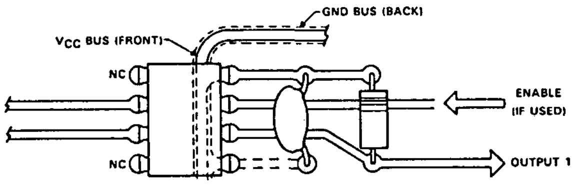


Figuur 18/9.2-3: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inches) van de 6N137.

- (LS)TTL-compatibele ingang en uitgang
- vertraging: 75 ns max.
- uitgang LAAG bij max. 5 mA ingangsstroom (fan-out = 8)
- TTL-compatibele enable-ingang
- behuizing: 8-pens plastic DIL (figuur 18/9.2-3)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/9.2-4
- bedrijfscondities: tabel 18/9.2-5

FUNCTION TABLE

INPUT	ENABLE	OUTPUT
$I_{F(on)}$	H	L
$I_{F(off)}$	X	H
X	L	H



Figuur 18/9.2-4: Waarheidstabel en aanbevolen opstelling met ceramische condensator van 0,01 µF tot 0,1 µF tussen pen 5 en 8.

absolute maximum ratings over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

Supply voltage, V_{CC}	7 V
Reverse input voltage	5 V
Enable input voltage (not to exceed V_{CC} by more than 500 mV)	5.5 V
Output voltage	7 V
Peak forward input current (≤ 1 ms duration) (TI-guaranteed value)	40 mA
(JEDEC-registered value)	20 mA
Average forward input current (TI-guaranteed value)	20 mA
(JEDEC-registered value)	10 mA
Output current	50 mA
Output power dissipation	85 mW
Storage temperature range	−55 °C to 125 °C
Operating free-air temperature range	0 °C to 70 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260 °C

Tabel 18/9.2-4: Maximaal toegelaten waarden.

9.2 LED → logische schakeling

recommended operating conditions

		MIN	NOM	MAX	UNIT
V_{CC}	Output supply voltage (see Note 1)	4.5	5	5.5	V
$V_{IH(EN)}$	High-level enable input voltage (see Note 2)	2		V_{CC}	V
$V_{IL(EN)}$	Low-level enable input voltage	0		0.8	V
$I_{F(on)}$	Input forward current to turn output on	6.3		15	mA
$I_{F(off)}$	Input forward current to turn output off	0		250	μA
I_{OL}	Low-level (on-state) output current			13	mA
T_A	Operating free-air temperature	0		70	°C

electrical characteristics over recommended operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
*V_F	Input forward voltage	I_F = 10 mA, T_A = 25°C		1.6	1.75	V
αV_F	Temperature coefficient of forward voltage	I_F = 10 mA		−1.8		mV/°C
*V_{BR}	Input reverse breakdown voltage	I_R = 10 μA, T_A = 25°C	5			V
*V_{OL}	Low-level output voltage	V_{CC} = 5.5 V, $V_{(EN)}$ = 2 V, I_F = 5 mA, I_{OL} = 13 mA		0.23	0.6	V
*I_{OH}	High-level output current	V_{CC} = 5.5 V, V_O = 5.5 V, $V_{(EN)}$ = 2 V, I_F = 250 μA			250	μA
$I_{IH(EN)}$	High-level enable input current	V_{CC} = 5.5 V, $V_{(EN)}$ = 2 V		−0.2		mA
*$I_{IL(EN)}$	Low-level enable input current	V_{CC} = 5.5 V, $V_{(EN)}$ = 0.5 V		−0.5	−2	mA
*I_{CCH}	Supply current, high-level output	V_{CC} = 5.5 V, $V_{(EN)}$ = 0.5 V, I_F = 0		10	15	mA
*I_{CCL}	Supply current, low level output	V_{CC} = 5.5 V, $V_{(EN)}$ = 0.5 V, I_F = 10 mA		13	18	mA
*I_{IO}	Input-output insulation leakage current	V_{IO} = 3000 V, t = 5 s, T_A = 25°C, RH = 45%, See Note 1			1	μA
r_{IO}	Input-output resistance	V_{IO} = 500 V, T_A = 25°C, See Note 1		10^{12}		Ω
C_i	Input capacitance	V_F = 0, f = 1 MHz		60		pF
C_{io}	Input output capacitance	f = 1 MHz, T_A = 25°C, See Note 1		0.6		pF

*JEDEC registered data

† All typical values are at V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C.

NOTE 1: These parameters are measured between pins 2 and 3 shorted together and pins 5, 6, 7, and 8 shorted together.

switching characteristics at V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
*t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high-level output, from LED input	I_F = 7.5 mA, R_L = 350 Ω, C_L = 15 pF, See Figure 1		42	75	ns
*t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low level output, from LED input	I_F = 7.5 mA, R_L = 350 Ω, C_L = 15 pF, See Figure 1		42	75	ns
$t_{PLH(EN)}$	Propagation delay time, low-to-high level output, from enable	I_F = 7.5 mA, R_L = 350 Ω, C_L = 15 pF, See Figure 2		40		ns
$t_{PHL(EN)}$	Propagation delay time, high to low level output, from enable	I_F = 7.5 mA, R_L = 350 Ω, C_L = 15 pF, See Figure 2		25		ns
t_r	Rise time	I_F = 7.5 mA, R_L = 350 Ω, C_L = 15 pF		20		ns
t_f	Fall time	I_F = 7.5 mA, R_L = 350 Ω, C_L = 15 pF		30		ns
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (H)	Common mode input transient immunity, high-level output	ΔV_{CM} = 10 V, I_F = 0, R_L = 350 Ω, See Note 2 and Figure 3		50		V/μs
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (L)	Common-mode input transient immunity, low-level output	ΔV_{CM} = −10 V, I_F = 5 mA, R_L = 350 Ω, See Note 2 and Figure 3		−150		V/μs

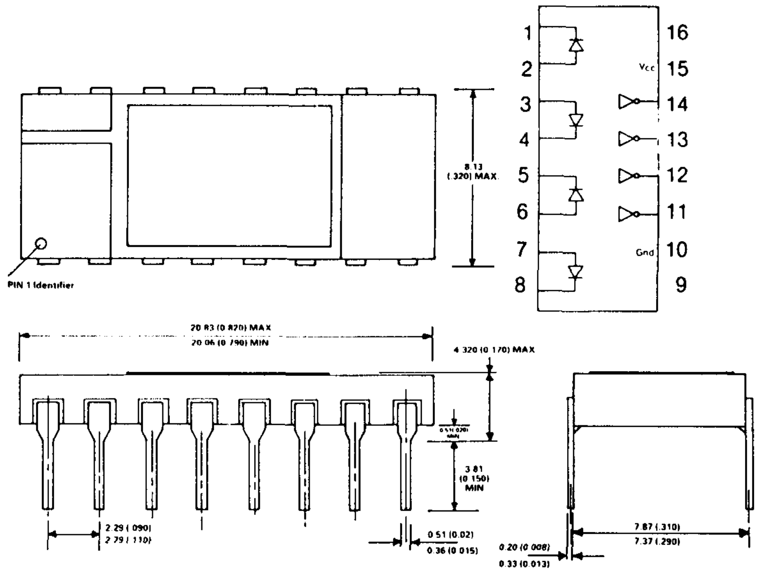
Tabel 18/9.2-5: Elektrische eigenschappen van de 6N137.

9.2 LED → logische schakeling

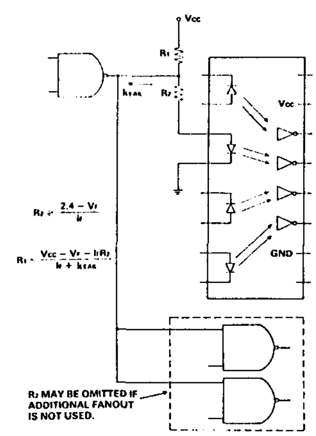
6N140, 6N140A

4 x inverterend CMOS, (LS)TTL in/uit, 1,5 kV, I_C/I_F = 500 - 1000%

De 6N140 bevat vier inverterende optisch gekoppelde poorten, elk met een GaAsP licht-emitterende diode en een zeer gevoelige fotodetector. Elke detector heeft een open-collector uitgang, waardoor een lagere verzadigingsspanning en een snellere werking dan bij een conventionele foto-darlington mogelijk wordt. De minimale CTR van 300% bij I_F = 0,5 mA maakt toepassing met MOS, CMOS en andere laag-vermogen schakelingen ideaal.



Figuur 18/9.2-5: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inches) van de 6N140.



Figuur 18/9.2-6: Aanbevolen sturing met TTL.

Storage Temperature	−65°C to +150°C
Operating Temperature	−55°C to +125°C
Lead Solder Temperature	260°C for 10s (1.6mm below seating plane)
Input Diode (each channel)	
Peak Forward Current	20mA (≤ 1ms Duration, 500pps)
Average Forward Current	10mA (3)
Reverse Voltage	5V
Output Detector (each channel)	
Supply Voltage – Vcc	−0.5V to 20V (1)
Current — Io	40 mA
Collector Power Dissipation	50 mW (2)
Voltage — Vo	−0.5 to 20V (1)

Tabel 18/9.2-6: Maximaal toegelaten waarden.

9.2 LED → logische schakeling

Parameter	Min.	Typ	Max.	Units	Test Conditions
High Level Output Current I_{OH}, I_{OHX}		.001	250	µA	$I_F = 2\mu A$ (channel under test) $V_O = V_{CC} = 18V$
Low Level Output Voltage V_{OL}		.1	.4	V	$I_F = 0.5mA$, $I_{OL} = 1.5 mA$, $V_{CC} = 4.5V$
		.15	.4	V	$I_F = 5mA$, $I_{OL} = 10mA$, $V_{CC} = 4.5V$
High Level Supply Current I_{CCH}		.01	40	µA	$V_{CC} = 18V$, $I_{F1} = I_{F2} = I_{F3} = I_{F4} = 0$
Low Level Supply Current I_{CCL}		1.4	4	mA	$V_{CC} = 18V$, $I_{F1} = I_{F2} = I_{F3} = I_{F4} = 1.6 mA$
Input-Output Insulation Leakage Current – I_{IO}			1.0	µA·	Relative Humidity = 45% $T_A = 25°C$, t = 5s, $V_{IO} = 1500$ Vdc
Input Forward Voltage – V_F		1.45	1.7	V	$I_F = 1.6 mA$, $T_A = 25°C$
Input Reverse Breakdown Voltage – BV_R	5			V	$I_R = 10\mu A$, $T_A = 25°C$
Propagation Delay Time to Logic High Output – t_{PLH}		8	60	µS	$R_L = 4.7K\Omega$, $V_{CC} = 5V$, $I_F = 0.5 mA$, $T_A = 25°C$
		8	20	µS	$R_L = 680\Omega$, $I_F = 5mA$, $V_{CC} = 5V$, $T_A = 25°C$
Propagation Delay Time to Logic Low Output – t_{PHL}		35	100	µS	$R_L = 4.7K\Omega$, $V_{CC} = 5V$, $I_F = 0.5 mA$, $T_A = 25°C$
		3	5	µS	$R_L = 680\Omega$, $V_{CC} = 5V$, $T_A = 25°C$, $I_F = 5 mA$
Current Transfer Ratio – CTR	300	700		%	$I_F = 0.5 mA$, $V_O = 0.4V$, $V_{CC} = 4.5V$
	300	1000		%	$I_F = 1.6 mA$, $V_O = 0.4V$, $V_{CC} = 4.5V$
	200	600		%	$I_F = 5 mA$, $V_O = 0.4V$, $V_{CC} = 4.5V$
Common Mode Transient Immunity at Logic High Output Level – CM_H	500	1000		V/µs	$V_{CC} = 5V$, $T_A = 25°C$ $\|V_{CM}\| = 50V$ p-p, $R_L = 1.5k\Omega$, $I_F = 0mA$
Common Mode Transient Immunity at Logic Low Output Level – CM_L	−500	−1000		V/µs	$V_{CC} = 5V$, $T_A = 25°C$ $\|V_{CM}\| = 50V$ p-p, $R_L = 1.5k\Omega$, $I_F = 1.6 mA$

*All typical values at $V_{CC} = 5V$, $T_A = 25°C$ (each channel)

Tabel 18/9.2-7: Elektrische eigenschappen van de 6N140, deel 1.

Technische gegevens

- fabrikanten: Isocom, Hewlett-Packard
- isolatie: 1500 Vdc
- geringe ingangsstroom: 0,5 mA
- stroom-overdracht: 500% typ., A-versie: 1000% typ.
- behuizing: hermetisch gesloten 16-pens DIL (figuur 18/9.2-5)

9.2 LED → logische schakeling

TYPICAL CHARACTERISTICS (T_A = 25°C, V_{CC} = 5V each channel)

Parameter	Min.	Typ	Max.	Units	Test Conditions
Resistance – R_{IO}		10^{12}		ohm	V_{IO} = 500Vdc, T_A = 25°C
Capacitance – C_{IO}		1.5		pF	f = 1MHz, T_A = 25°C
Input Capacitance – C_{IN}		60		pF	f = 1MHz, V_F = O, T_A = 25°C
Temperature Coefficient of Forward Voltage – $\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		–1.8		mV/°C	I_F = 1.6 mA
Input-Input Insulation Leakage Current – I_{II}		0.6		nA	Relative Humidity = 45% V_{II} = 500 Vdc, T_A = 25°C, t = 5s
Resistance – R_{II}		10^{12}		ohm	V_{II} = 500 Vdc, T_A = 25°C
Capacitance – C_{II}		1		pF	f = 1MHz, T_A = 25°C

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

	Sym.	Min.	Max.	Units
Input Current, Low Level Each Channel	I_{FL}		2	μA
Input Current, High Level Each Channel	I_{FH}	0.5	5	mA
Supply Voltage, Output	V_{CC}	2.0	18	V

Tabel 18/9.2-8: Elektrische eigenschappen van de 6N140, deel 2.

- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/9.2-6
- bedrijfscondities: tabellen 18/9.2-7 en -8

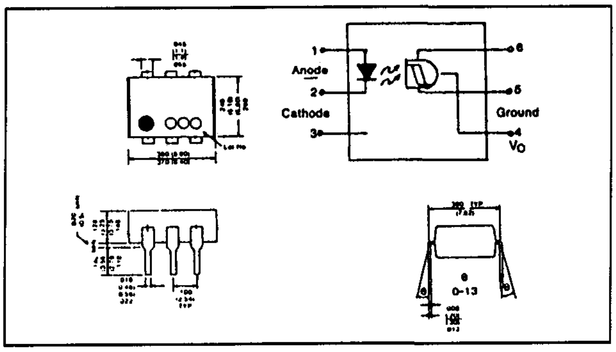
H11L1, H11L2

TTL/CMOS in, Schmitt-trigger uit, 1,5 kV

De H11L1 en H11L2 zijn optisch gekoppelde isolatoren, elk met een GaAs infrarood emitterende diode en een microprocessor-compatibele Schmitt trigger, gemonteerd in een standaard 6-pens DIL-behuizing.

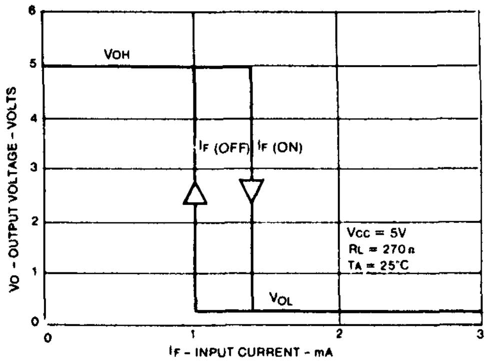
Technische gegevens

- fabrikanten: Isocom, General Electric, Motorola
- isolatie: 1500 Vdc
- aan/uit hysteresisch (Schmitt-trigger)
- voedingsspanning: 3 tot 15 V
- compatibel met alle populaire logika
- microprocessor-compatibele uitgang
- hoge datasnelheid: 1 MHz typisch (NRZ)
- stijg- en afvaltijd: 100 ns typisch
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/9.2-7)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/9.2-9
- bedrijfscondities: tabel 18/9.2-10
- UL goedgekeurd



Figuur 18/9.2-7: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inches) van de H11L1 en H11L2.

9.2 LED → logische schakeling



Figuur 18/9.2-8: In-/uitgangskarakteristieken.

Storage Temperature .... -55°C to + 150°C
Operating Temperature .... -55°C to + 100°C
Lead Soldering Temperature
(1/16 inch (1.6 mm) from case for 10 seconds) .... 260°C
Input-to-Output Isolation Voltage .... ±1500 V

Input Diode

Forward D.C. Current .... 60 mA
Reverse D.C. Voltage .... 6 V
Peak forward current (1 µs p.w. 300 pps) 0.5A
Power Dissipation
(derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C) .... 100 mW

Output Transistor

V_{45} Allowed Range................................. 0 to 16 Volts
V_{65} Allowed Range................................. 0 to 16 Volts
I_4 Output Current.. 50 mA
Power Dissipation
(derate linearly 2.00 mW/°C above 25°C) .... 150 mW

Package

Total Power Dissipation
(derate linearly 3.3 mW/°C above 25°C .... 250 mW

Tabel 18/9.2-9: Maximaal toegelaten waarden.

	Parameter	Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)	0.75			Volt	I_F = 0.3 mA
	Forward Voltage (V_F)			1.5	Volt	I_F = 10 mA
	Reverse Current (I_R)			10	µA	V_R = 3.0V
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)	3.0			Volt	I_R = 10 µA
Output	Operating Voltage Range (V_{CC})	3		15	Volt	
	Supply Current I_6 (off)			5.0	mA	I_F = 0, V_{CC} = 5V
	Output Current High (I_{OH})			100	µA	I_F = 0, V_{CC} = V_O = 15V
Coupled	Supply Current I_6 (on)			5.0	mA	I_F = 5 mA, V_{CC} = 5V
	Output Voltage, Low (V_{OL})			0.4	Volt	R_L = 270 Ω, V_{CC} = 5V
	Turn-On Threshold Current I_F (on) HIIL1			1.6	mA	R_L = 270Ω, V_{CC} = 5V
	HIIL2			10	mA	R_L = 270Ω, V_{CC} = 5V
	Turn-Off Threshold Current I_F (off)	0.3	0.9		mA	R_L = 270 Ω, V_{CC} = 5V
	Hysteresis Ratio I_F (off)/ I_F (on)	0.50		0.90		
	Turn on Time (ton)		0.57		µS	R_E = 1200Ω
	Fall Time (t_f)		0.09		µS	C = 270 pF
	Turn-Off Time (t off)		1.40		µS	f ≦ 100 KHz
	Rise Time (t_r)		0.05		µS	t_D = 1µ sec

Tabel 18/9.2-10: Elektrische eigenschappen van de H11L1, H11L2.

9.2 LED → logische schakeling

HCPL-1930, HCPL-1931

2 x line-receiver in, (S)TTL uit, 1,5 kV

De HCPL-1930 en HCPL-1931 zijn tweekanaals optisch gekoppelde isolatoren, speciaal bedoeld voor gebruik als line-receiver. Ze bevatten twee onafhankelijke kanalen, bestaande uit een GaAsP emitterende diode, een ingangsstroomregelaar en een geïntegreerde fotodetector.

De ingangsstroomregelaar dient als lijnafsluiting voor line-receiver toepassingen: de lijnspanning wordt hierdoor begrensd en de LED-stroom wordt geregeld zodat lijnreflecties geen invloed hebben op de werking.

De regelaar begrenst de LED-stroom op 12,5 mA.

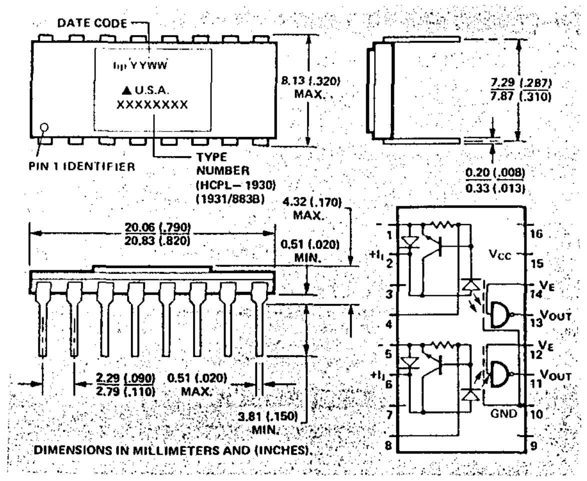
De uitgang van de detector is een open-collector Schottky geclampte transistor met een enable-ingang.

Een inwendige afscherming garandeert bestandheid tegen common-mode pieken van 1000 v/µs.

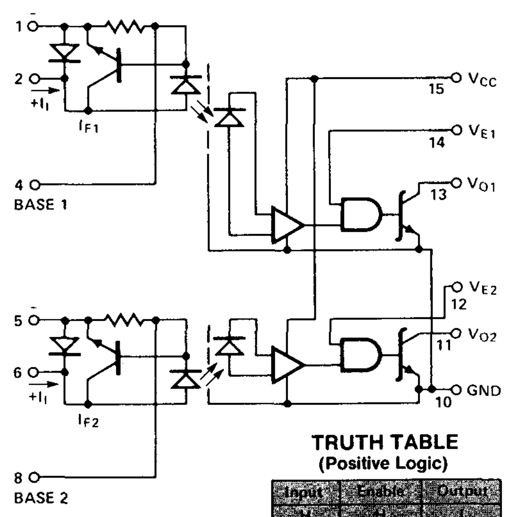
De koppelaars zijn TTL-compatibel, terwijl een ingangsstroom van 10 mA voldoende is voor een fan-out van 6 (TTL-poorten) met een vertraging van slechts 45 ns. Beide typen kunnen worden opgeslagen en gebruikt over het militaire temperatuurbereik, waarbij de HCPL-1930 als standaardprodukt en de HCPL-1931 als MIL-standaard (883-B) geleverd wordt. Beide koppelaars zijn opgenomen in een hermetisch gesloten 16-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Hewlett Packard
- isolatie: 1500 Vdc
- adaptieve lijnafsluiting
- hoge CMR door inwendige afscherming
- bedrijfstemperatuur: -55 °C tot +125 °C
- hoge datasnelheid: 10 MB/s
- externe basisaansluiting voor LED-stroom
- behuizing: hermetische 16-pens DIL (figuur 18/9.2-9)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/9.2-11
- bedrijfscondities: tabel 18/9.2-12



Figuur 18/9.2-9: Behuizing van de HCPL-1930/31 in mm (inches).

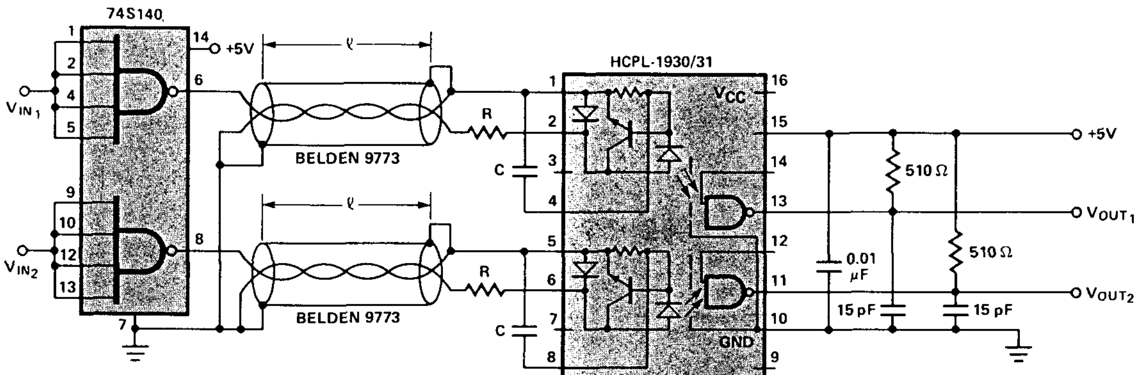


TRUTH TABLE
(Positive Logic)

Input	Enable	Output
H	H	L
L	H	H
H	L	H
L	L	H

Figuur 18/9.2-10: Functioneel blokschema en waarheidstabel.

9.2 LED → logische schakeling



TYPICAL INCREMENTAL DELAY TIMES**

	R = 0, C = OPEN			R = 33Ω, C = OPEN			R = 33Ω, C = 390pF			UNITS
ℓ	<1	150	300	<1	150	300	<1	150	300	m
t_{PHL}	42	27	121	43	47	171	28	37	146	nsec
t_{PLH}	31	121	296	31	31	71	26	11	46	nsec

PROPAGATION DELAY TIMES SHOWN EXCLUDE DRIVER AND LINE DELAYS.

Figuur 18/9.2-11: Een typische toepassing van de HCPL-1930/31.

Storage Temperature	-65° C to +150° C
Operating Temperature	-55° C to +125° C
Lead Solder Temperature	260° C for 10 s (1.6mm below seating plane)
Forward Input Current—I_I (Each Channel)	60 mA[2]
Reverse Input Current	60 mA
Supply Voltage — V_{CC}	7V (1 Minute Maximum)
Enable Input Voltage — V_E (Each Channel)	5.5 V (Not to exceed V_{CC} by more than 500 mV)
Output Collector Current — I_O (Each Channel)	25 mA
Output Collector Power Dissipation (Each Channel)	40 mW
Output Collector Voltage — V_O (Each Channel)	7 V
Total Package Power Dissipation	564 mW
Total Input Power Dissipation (Each Channel)	168 mW

Tabel 18/9.2-11: Maximaal toegelaten waarden.

	Sym.	Min.	Max.	Units
Input Current, Low Level	I_{IL}	0	250	μA
Input Current, High Level*	I_{IH}	12.5	60	mA
Supply Voltage, Output	V_{CC}	4.5	5.5	V
High Level Enable Voltage	V_{EH}	2.0	V_{CC}	V
Low Level Enable Voltage	V_{EL}	0	0.8	V
Fan Out (TTL Load)	N		6	
Operating Temperature	T_A	-55	125	°C

*12.5 mA condition permits at least 20% CTR degradation guardband. Initial switching threshold is 10mA or less.

Tabel 18/9.2-12: Aanbevolen bedrijfscondities (elk kanaal) van de HCPL-1930 en HCPL-1931.

HCPL-2200

Logic Gate (LS)TTL/CMOS in, Schmitt-trigger uit, 3 kV

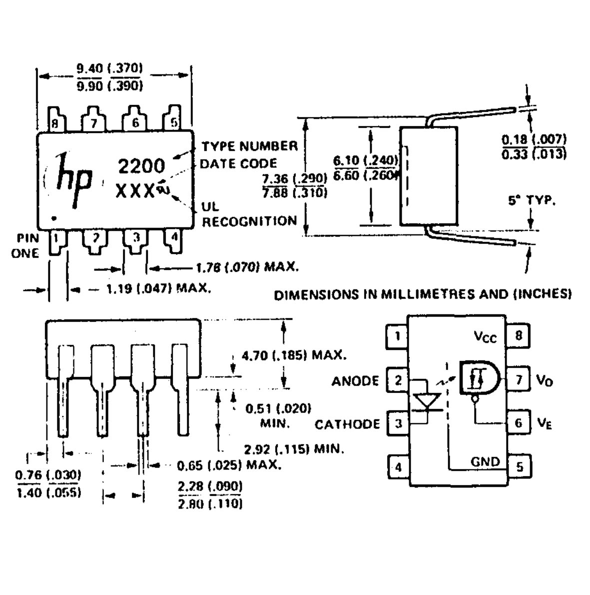
De HCPL-2200 is een optisch gekoppelde logische poort met een GaAsP emitterende diode en een geïntegreerde high-gain foto-detector. De detector heeft een detectie-drempel met hysteresisch en een 3-state uitgang die geschikt is voor directe aandrijving van databussen.

Door een inwendige afscherming is het detector-IC bestand tegen common-mode pieken van 1000 V/μs.

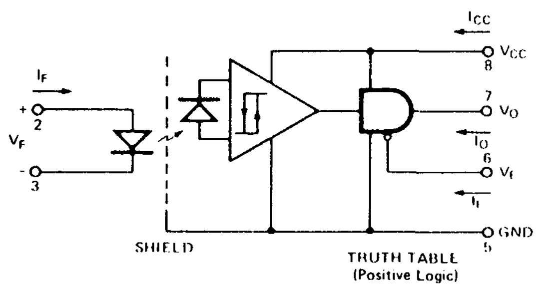
De voedingsspanning van de HCPL-2200 mag variëren van 4,5 V tot 20 V, waardoor de koppelaar compatibel is met TTL, LSTTL en CMOS-logika. De HCPL-2200 is zeer geschikt voor het isoleren van high-speed logische interfaces, het bufferen van in- en uitgangslijnen en het implementeren van ge-

9.2 LED → logische schakeling

ïsoleerde line-drivers in storende omgevingen.



Figuur 18/9.2-12: Behuizing van de HCPL-2200 in mm (inches).



TRUTH TABLE
(Positive Logic)

Input	Enable	Output
H	H	Z
L	H	Z
H	L	H
L	L	L

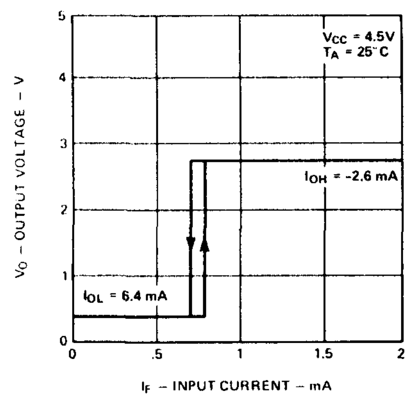
Figuur 18/9.2-13: Functioneel blokschema en waarheidstabel.

Technische gegevens

- fabrikant: Hewlett Packard
- isolatie: 3000 Vdc
- LSTTL, TTL en CMOS compatibel
- voeding: 4,5 V tot 20 V
- 3-state uitgang (geen optrekweerstand nodig)
- hoge CMR door inwendige afscherming
- bedrijfstemperatuur: 0 tot +85 °C
- datasnelheid: 2,5 MBd
- ingangsstroom: 1,6 mA
- behuizing: 8-pens DIL (figuur 18/9.2-12)
- UL goedgekeurd

Parameter	Value
Storage Temperature	-55°C to +125°C
Operating Temperature	-40°C to +85°C[1]
Lead Solder Temperature	260°C for 10 s (1.6 mm below seating plane)
Average Forward Input Current — I_F	10 mA
Peak Transient Input Current — I_F	1A (≤1 μs Pulse Width, 300 pps)
Reverse Input Voltage	5V
Supply Voltage — V_{CC}	0.0V min., 20V max.
Three State Enable Voltage — V_E	-0.5V min., 20V max.
Output Voltage — V_O	-0.5V min., 20V max.
Total Package Power Dissipation — P	210 mW[1]
Average Output Current — I_O	25 mA

Tabel 18/9.2-13: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/9.2-14: Uitgangsspanning als functie van de ingangsstroom.

9.2 LED → logische schakeling

For 0° C ≤ T_A[1] ≤ 85° C, 4.5 V ≤ V_{CC} ≤ 20 V, 1.6 mA ≤ $I_{F(ON)}$ ≤ 5 mA, 2.0 V ≤ V_{EH} ≤ 20 V, 0.0 V ≤ V_{EL} ≤ 0.8 V, 0 mA ≤ $I_{F(OFF)}$ ≤ 0.1 mA. All Typicals at T_A = 25° C, V_{CC} = 5V, $I_{F(ON)}$ = 3 mA unless otherwise specified.

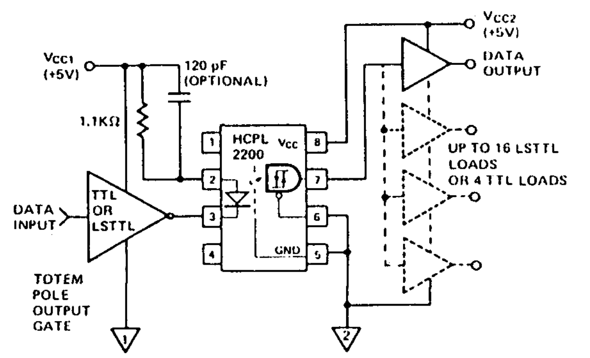
Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions	
Logic Low Output Voltage	V_{OL}			0.5	Volts	I_{OL} = 6.4 mA (4 TTL Loads)	
Logic High Output Voltage	V_{OH}	2.4			Volts	I_{OH} = -2.6 mA	
Output Leakage Current (V_{OUT} > V_{CC})	I_{OHH}			100	μA	V_O = 5.5V	I_F = 5 mA
				500	μA	V_O = 20V	V_{CC} = 4.5V
Logic High Enable Voltage	V_{EH}	2.0			Volts		
Logic Low Enable Voltage	V_{EL}			0.8	Volts		
Logic High Enable Current	I_{EH}			20	μA	V_{EN} = 2.7V	
				100	μA	V_{EN} = 5.5V	
			.004	250	μA	V_{EN} = 20V	
Logic Low Enable Current	I_{EL}			-0.32	mA	V_{EN} = 0.4V	
Logic Low Supply Current	I_{CCL}		4.5	6.0	mA	V_{CC} = 5.5V	I_F = 0 mA
			5.25	7.5	mA	V_{CC} = 20V	V_E = Don't Care
Logic High Supply Current	I_{CCH}		2.7	4.5	mA	V_{CC} = 5.5V	I_F = 5 mA,
			3.1	6.0	mA	V_{CC} = 20V	V_E = Don't Care
High Impedance State Output Current	I_{OZL}			-20	μA	V_O = 0.4V	V_{EN} = 2V, I_F = 5 mA
	I_{OZH}			20	μA	V_O = 2.4V	V_{EN} = 2V, I_F = 0
				100	μA	V_O = 5.5V	
				500	μA	V_O = 20V	
Logic Low Short Circuit Output Current	I_{OSL}	25			mA	V_O = V_{CC} = 5.5V	I_F = 0 mA
		40			mA	V_O = V_{CC} = 20V	
Logic High Short Circuit Output Current	I_{OSH}	-10			mA	V_{CC} = 5.5V	I_F = 5 mA,
		-25			mA	V_{CC} = 20V	V_O = GND
Input Current Hysteresis	I_{HYS}		0.12		mA	V_{CC} = 5V	
Input Forward Voltage	V_F		1.5	1.70	Volts	I_F = 5 mA, T_A = 25° C	
Input Reverse Breakdown Voltage	V_R	5			Volts	I_R = 10 μA at T_A = 25° C	
Input Diode Temperature Coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		-1.7		mV/° C	I_F = 5 mA	
Input-Output Insulation Leakage Current	I_{I-O}			1	μA	V_{I-O} = 3000 VDC T_A = 25° C, t = 5s Relative Humidity = 45%	
Input-Output Resistance	R_{I-O}		10^{12}		ohms	V_{I-O} = 500 VDC	
Input-Output Capacitance	C_{I-O}		0.6		pF	f = 1 MHz, V_{I-O} = 0 VDC	
Input Capacitance	C_{IN}		90		pF	f = 1 MHz, V_F = 0V, Pins 2 and 3	

Tabel 18/9.2-14: Elektrische eigenschappen van de HCPL-2200.

9.2 LED → logische schakeling

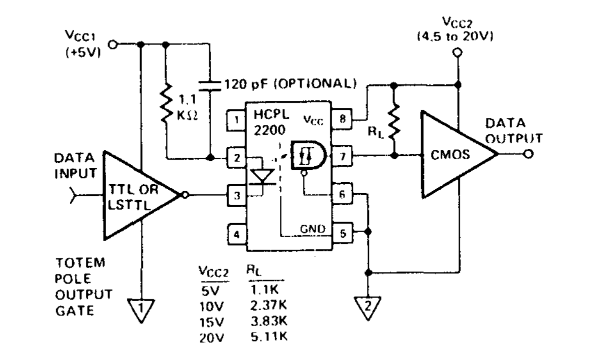
Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
Propagation Delay Time to Logic Low Output Level	t_{PHL}		210		ns	Without Peaking Capacitor
			160	400		With Peaking Capacitor
Propagation Delay Time to Logic High Output Level	t_{PLH}		170		ns	Without Peaking Capacitor
			115	400		With Peaking Capacitor
Output Enable Time to Logic High	t_{PZH}		25		ns	
Output Enable Time to Logic Low	t_{PZL}		28		ns	
Output Disable Time from Logic High	t_{PHZ}		105		ns	
Output Disable Time from Logic Low	t_{PLZ}		60		ns	
Output Rise Time (10-90%)	t_r		55		ns	
Output Fall Time (90-10%)	t_f		15		ns	
Logic High Common Mode Transient Immunity	CM_H	-1000	-10,000		V/μs	$T_A = 25°C$, $I_F = 1.6$ mA
Logic Low Common Mode Transient Immunity	CM_L	1000	10,000		V/μs	$T_A = 25°C$, $I_F = 0$

Tabel 18/9.2-15: Schakeltijden van de HCPL-2200.



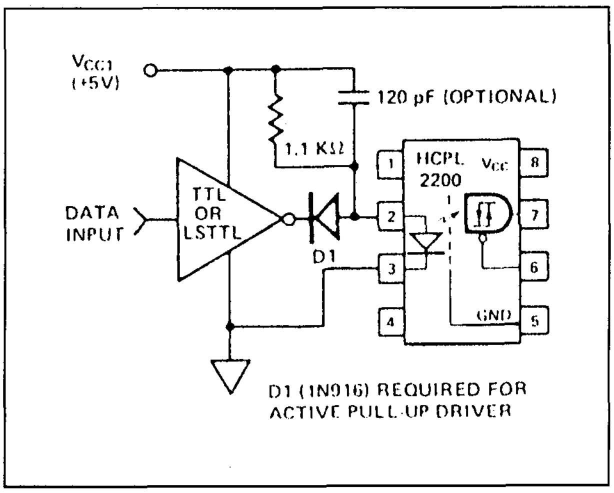
The 120 pF capacitor may be omitted in applications where 500 ns propagation delay is sufficient.

Figuur 18/9.2-15: Aanbevolen LSTTL-naar-LSTTL schakeling.



Figuur 18/9.2-16: Aanbevolen LSTTL-naar-CMOS schakeling.

9.2 LED → logische schakeling



Figuur 18/9.2-17: Alternatieve aandrijving van de ingangs-LED.

HCPL-2300

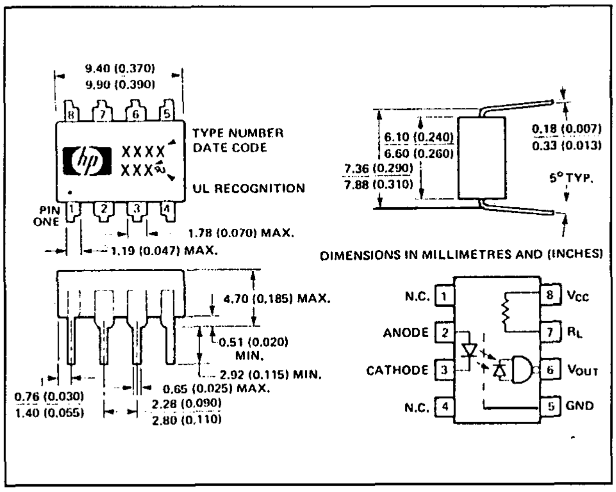
(LS)TTL/CMOS in, STTL-uit, 3 kV

De HCPL-2300 is een optisch gekoppelde isolator met een AlGaAs infrarood (820 nm) emitterende diode en een geïntegreerde high-gain fotodetector. Door de nieuwe AlGaAs LED zijn korte stijg- en afvaltijden mogelijk bij kleine ingangsstromen.

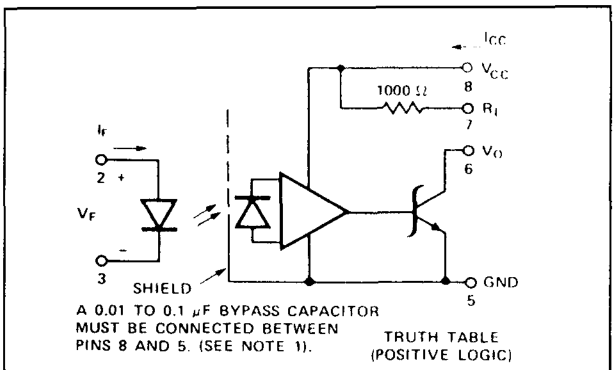
De HCPL-2300 heeft een vertragingstijd van slechts 120 ns bij 0,5 mA LED-stroom, waardoor hij kan worden toegepast in RS-232C interfaces met aardlus-isolatie en verbeterde common-mode rejectie. Bij gebruik als line-receiver kan de HCPL-2300 (door de IF en VF-specificaties) werken met langere lijnafstanden bij een bepaalde datasnelheid. De uitgang van de afgeschermde detector is een open-collector Schottky geclampte transistor. De inwendige afscherming biedt bescherming tegen common-mode pieken van 100 V/μs. De uitgang is voorzien van een optioneel bruikbare optrekweerstand van 1 kΩ. De gebruiker kan deze gebruiken bij 5 V-logika of kiezen voor een externe weerstand als met 18 V CMOS wordt gewerkt.

Technische gegevens

- fabrikant: Hewlett Packard
- isolatie: 3000 Vdc
- LSTTL, TTL en CMOS compatibel
- voedingsspanning: 5 V
- open-collector Schottky uitgang met optionele 1 kΩ optrekweerstand
- hoge CMR door inwendige afscherming
- bedrijfstemperatuur: -40 °C tot +85 °C
- datasnelheid: 5 MBd
- nieuwe AlGaAs IRED
- ingangsstroom: 0,5 mA (bij V_F = 1,5 V)
- behuizing: 8-pens DIL (figuur 18/9.2-18)
- UL goedgekeurd



Figuur 18/9.2-18: Behuizing van de HCPL-2300 in mm (inches).

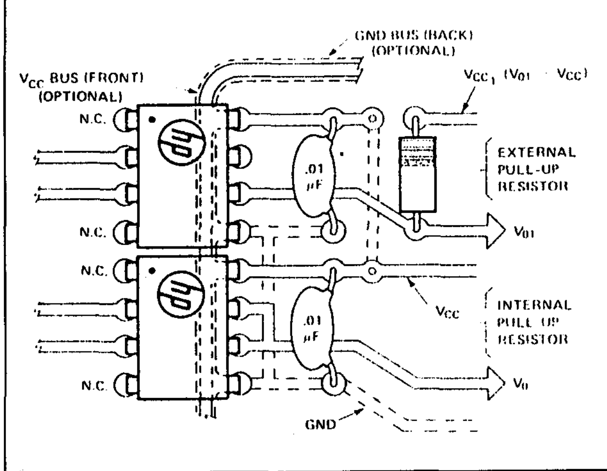


TRUTH TABLE (POSITIVE LOGIC)

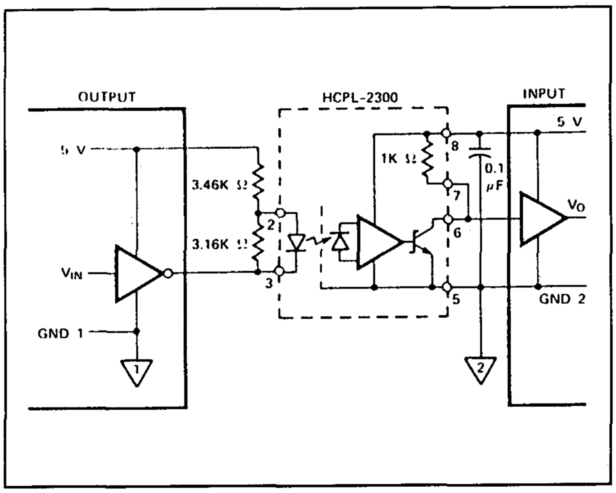
INPUT	OUTPUT
H	L
L	H

Figuur 18/9.2-19: Functioneel blokschema en waarheidstabel.

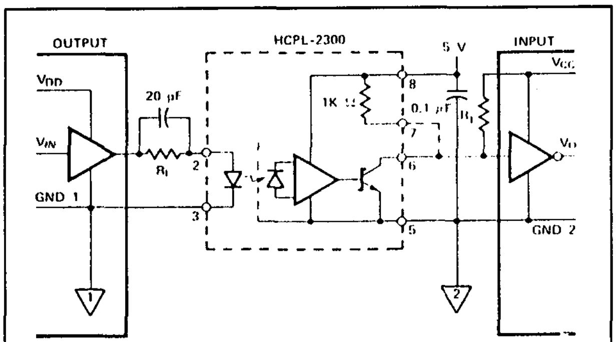
9.2 LED → logische schakeling



Figuur 18/9.2-20: Aanbevolen layout bij toepassingen met snelle opto-koppelaars.



Figuur 18/9.2-21: Seriële aandrijving vanuit open-collector (LS)TTL.

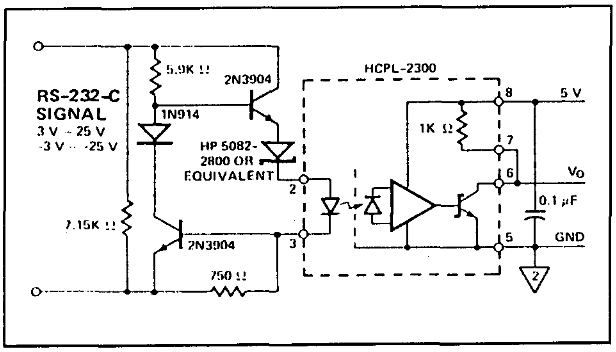


V_{IN} V_{DC}	V_{DD} V_{DC}	R_I kΩ	R_L kΩ	V_{CC} V_{DC}
5	5	5.11	1 (INTERNAL)	5
10	10	13.3	2.37	10
15	15	19.6	3.16	15

Figuur 18/9.2-22: Aktieve CMOS serie-aandrijving.

		Sym.	Min.	Max.	Units
Input Voltage, Low Level		V_{FL}	-2.5	0.8	V
Input Current High Level	0° C to 85° C	I_{FH}	0.5	1.0	mA
	-40° C to 85° C		0.5	0.75	
Supply Voltage, Output		V_{CC}	4.75	5.25	V
Fan Out (TTL Load)		N		5	
Operating Temperature		T_A	-40	85	°C

Tabel 18/9.2-16: Aanbevolen bedrijfscondities.



Figuur 18/9.2-23: RS-232C interface schakeling met de HCPL-2300.

9.2 LED → logische schakeling

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Storage Temperature	T_S	-55	125	°C
Operating Temperature	T_A	-40	85	°C
Lead Solder Temperature	260° C for 10 s.			
Average Forward Input Current	I_F		5	mA
Reverse Input Voltage	V_R		4.5	V
Supply Voltage	V_{CC}	0.0	7.0	V
Pull-up Resistor Voltage	V_{RL}	-0.5	V_{CC}	V
Output Collector Current	I_O	-25	25	mA
Input Power Dissipation	P_I		10	mW
Output Collector Power Dissipation	P_O		40	mW
Output Collector Voltage	V_O	-0.5	18	V

Tabel 18/9.2-17: Maximaal toegelaten waarden.

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
High Level Output Current	I_{OH}		0.05	250	μA	$V_F = 0.8$ V, $V_O = 18$ V
				10		$V_F = 0.8$ V, $V_O = 18$ V, $T_A = 25°$ C
Low Level Output Voltage	V_{OL}		0.4	0.5	V	$I_F = 0.5$ mA, I_{OL} (Sinking) = 8 mA
High Level Supply Current	I_{CCH}		4.0	6.3	mA	$I_F = 0$ mA, $V_{CC} = 5.25$ V
Low Level Supply Current	I_{CCL}		6.2	10.0	mA	$I_F = 1.0$ mA, $V_{CC} = 5.25$ V
Input Forward Voltage	V_F	1.0	1.3	1.5	V	$I_F = 1.0$ mA, $T_A = 25°$ C
Input Diode Temperature Coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		-1.6		mV/°C	$I_F = 1.0$ mA
Input Reverse Breakdown Voltage	BV_R	4.5			V	$I_R = 10$ μA, $T_A = 25°$ C
Input Capacitance	C_{IN}		18		pF	$V_F = 0$ V, f = 1 MHz
Input-Output Leakage Current	I_{I-O}			1	μA	Relative Humidity = 45%, $T_A = 25°$ C, t = 5 s, $V_{I-O} = 3000$ V DC
Resistance (Input-Output)	R_{I-O}		10^{12}		Ω	$V_{I-O} = 500$ V
Capacitance (Input-Output)	C_{I-O}		0.6		pF	f = 1 MHz
Internal Pull-up Resistor	R_L	680	1000	1700	Ohms	

Tabel 18/9.2-18: Elektrische eigenschappen van de HCPL-2300.

9.2 LED → logische schakeling

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
Propagation Delay Time to Logic High Output Level	t_{PLH}		95		ns	C_P = 0 pF
			85	160		C_P = 20 pF
Propagation Delay Time to Logic Low Output Level	t_{PHL}		110		ns	C_P = 0 pF
			35	200		C_P = 20 pF
Output Rise Time (10-90%)	t_r		40		ns	C_P = 20 pF
Output Fall Time (90-10%)	t_f		20		ns	
Common Mode Transient Immunity at High Output Level	CM_H	100	400		V/µs	V_{CM} = 50 V (peak), V_O (min.) = 2 V, R_L = 560Ω, I_F = 0 mA
Common Mode Transient Immunity at Low Output Level	CM_L	-100	-400		V/µs	V_{CM} = 50 V (peak), V_O (max.) = 0.8 V, R_L = 560Ω, I_F = 0.5 mA

Tabel 18/9.2-19: Schakeltijden van de HCPL-2300.

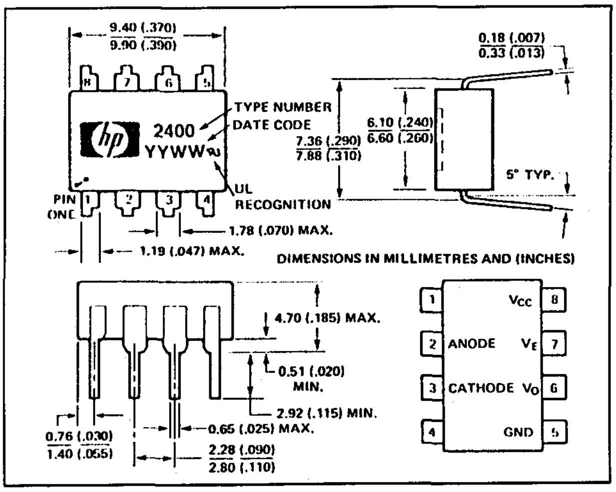
HCPL-2400

(LS/S)TTL/HCMOS logic gate, 2,5 kV

De HCPL-2400 is een zeer snelle optisch gekoppelde isolator met een AlGaAs (820 nm) emitterende diode en een geïntegreerde high-speed fotodetector. Deze combinatie maakt een zeer hoge datasnelheid (20 MBd) bij een kleine ingangsstroom mogelijk. Door de 3-state uitgang is geen optrekweerstand nodig en kan de HCPL-2400 direct op een databus worden aangesloten. De hysteresisch onderdrukt 0,25 mA differentiële ruis op de ingangsstroom. De HCPL-2400 is compatibel met TTL, STTL, LSTTL en HCMOS logische families. Bij gebruik van LSTTL (figuur 18/9.2-26) is een datasnelheid van 20 MBd over het temperatuurbereik van 0 tot 70 °C gegarandeerd.

Technische gegevens

- fabrikant: Hewlett Packard
- datasnelheid: 20 MBd
- isolatie: 2500 Vdc
- TTL, STTL, LSTTL en HCMOS compatibel
- 3-state uitgang (geen optrekweerstand nodig)
- 1000 V/µs transiënt CMR
- bedrijfstemperatuur: 0 °C tot +70 °C
- nieuwe AlGaAs LED
- behuizing: 8-pens DIL (figuur 18/9.2-24)
- UL goedgekeurd

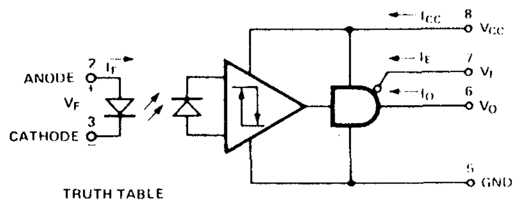


Figuur 18/9.2-24: Behuizing van de HCPL-2400 in mm (inches).

9.2 LED → logische schakeling

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Storage Temperature	T_S	-55	125	°C
Operating Temperature	T_A	0	85	°C
Lead Solder Temperature	260° C for 10 s. (1.6 mm below seating plane)			
Average Forward Input Current	I_F		10.0	mA
Peak Forward Input Current	I_{FPK}		20.0	mA
Reverse Input Voltage	V_R		3.0	V
Supply Voltage	V_{CC}	0	7.0	V
Three State Enable Voltage	V_E	-0.5	10.0	V
Average Output Collector Current	I_O	-25.0	25.0	mA
Output Collector Voltage	V_O	-0.5	10.0	V
Output Collector Power Dissipation	P_O		40.0	mW

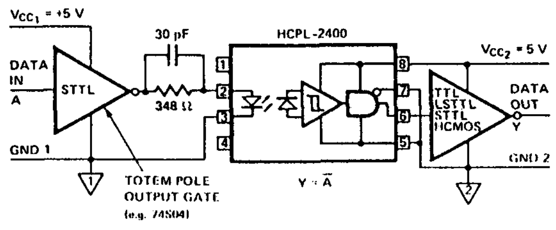
Tabel 18/9.2-·-20: Maximaal toegelaten waarden.



TRUTH TABLE
(POSITIVE LOGIC)

INPUT	ENABLE	OUTPUT
H	L	L
L	L	H
H	H	Z
L	H	Z

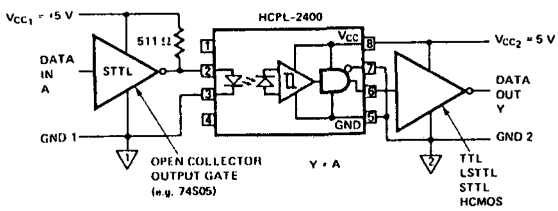
Figuur 18/9.2-25: Functioneel blokschema en waarheidstabel.



Figuur 18/9.2-26: Aanbevolen interface-schakeling voor 20 MBd met de HCPL-2400.

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Power Supply Voltage	V_{CC}	4.75	5.25	Volts
Input Current (High)	$I_{F(ON)}$	4	8	mA
Input Voltage (Low)	$V_{F(OFF)}$	—	0.8	Volts
Enable Voltage (Low)	V_{EL}	0	0.8	Volts
Enable Voltage (High)	V_{EH}	2.0	V_{CC}	Volts
Operating Temperature	T_A	0	70°	°C
Fan Out	N		5	TTL Loads

Tabel 18/9.2-21: Aanbevolen bedrijfscondities.



Figuur 18/9.2-27: Alternatieve interface voor de HCPL-2400.

9.2 LED → logische schakeling

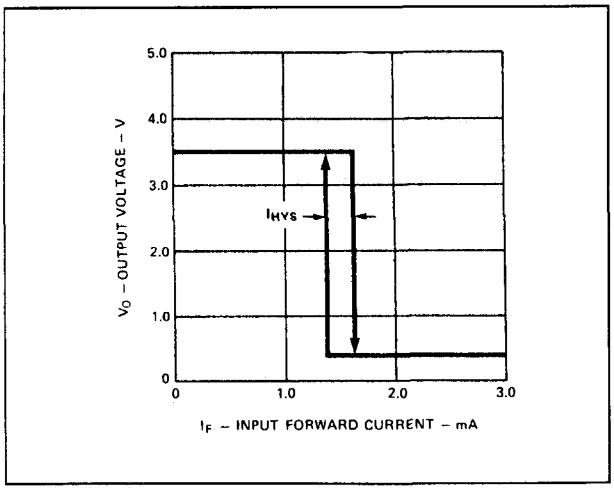
Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions	
Logic Low Output Voltage	V_{OL}			0.5	Volts	I_{OL} = 8.0 mA (5 TTL Loads)	
Logic High Output Voltage	V_{OH}	2.4			Volts	I_{OH} = −4.0 mA	
Output Leakage Current	I_{OHH}			100	μA	V_O = 5.25 V	V_F = 0.8 V
Logic High Enable Voltage	V_{EH}	2.0			Volts		
Logic Low Enable Voltage	V_{EL}			0.8	Volts		
Logic High Enable Current	I_{EH}			20	μA	V_E = 2.4 V	
				100	μA	V_E = 5.25 V	
Logic Low Enable Current	I_{EL}		−0.28	−0.4	mA	V_E = 0.4V	
Logic Low Supply Current	I_{CCL}		17	25	mA	V_{CC} = 5.25 V	
Logic High Supply Current	I_{CCH}		16	25	mA	V_E = 0 V	
High Impedance State Supply Current	I_{CCZ}		19	25	mA	V_{CC} = 5.25 V V_E = 5.25 V	
High Impedance State Output Current	I_{OZL}			20	μA	V_O = 0.4V	V_E = 2 V
	I_{OZH}			20	μA	V_O = 2.4 V	V_E = 2 V
	I_{OZH}			100	μA	V_O = 5.25 V	
Logic Low Short Circuit Output Current	I_{OSL}		52		mA	$V_O = V_{CC}$ = 5.25 V	I_F = 8 mA
Logic High Short Circuit Output Current	I_{OSH}		−45		mA	V_{CC} = 5.25 V	I_F = 0 mA, V_O = GND
Input Current Hysteresis	I_{HYS}		0.25		mA	V_{CC} = 5 V	
Input Forward Voltage	V_F	1.1	1.3	1.5	Volts	I_F = 5 mA, T_A = 25°C	
Input Reverse Breakdown Voltage	V_R	3.0	5.0		Volts	I_R = 10 μA, T_A = 25°C	
Input Diode Temperature Coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$		−1.44		mV/°C	I_F = 5 mA	
Input-Output Insulation Leakage Current	I_{I-O}			1	μA	V_{I-O} = 3000 V dc T_A = 25°C, t = 5s Relative Humidity = 45%	
Input-Output Resistance	R_{I-O}		10^{12}		ohms	V_{I-O} = 500 VDC	
Input-Output Capacitance	C_{I-O}		0.6		pF	f = 1 MHz, V_{I-O} = 0 V dc	
Input Capacitance	C_{IN}		20		pF	f = 1 MHz, V_F = 0V, Pins 2 and 3	

Tabel 18/9.2-22: Elektrische eigenschappen van de HCPL-2400.

9.2 LED → logische schakeling

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
Propagation Delay Time to Logic Low Output Level	t_{PHL}			55	ns	$I_{F(ON)}$ = 7.0 mA
		15	33	60	ns	
Propagation Delay Time to Logic High Output Level	t_{PLH}			55	ns	$I_{F(ON)}$ = 7.0 mA
		15	30	60	ns	
Pulse Width Distortion	$\|t_{PHL}-t_{PLH}\|$		2	15	ns	$I_{F(ON)}$ = 7.0 mA
			3	25	ns	
Channel Distortion	Δt_{PHL}		8	25	ns	
	Δt_{PLH}		8	25	ns	
Output Rise Time	t_r		20		ns	
Output Fall Time	t_f		10		ns	
Output Enable Time to Logic High	t_{PZH}		15		ns	
Output Enable Time to Logic Low	t_{PZL}		30		ns	
Output Disable Time from Logic High	t_{PHZ}		20		ns	
Output Disable Time from Logic Low	t_{PLZ}		15		ns	
Logic High Common Mode Transient Immunity	$\|CM_H\|$	1000	10,000		V/µs	T_A = 25° C, I_F = 0
Logic Low Common Mode Transient Immunity	$\|CM_L\|$	1000	10,000		V/µs	T_A = 25° C, I_F = 4 mA
Power Supply Noise Immunity	PSNI		0.5		V_{p-p}	V_{CC} = 5.0 V, 48 Hz ≤ F_{AC} ≤ 50 MHz

Tabel 18/9.2-23: Schakeltijden van de HCPL-2400.



Figuur 18/9.2-28: De uitgangsspanning als functie van de ingangsstroom.

HCPL-2601

(LS)TTL inverterende logic gate, 3 kV

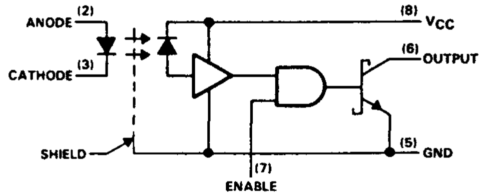
De HCPL-2601 is een zeer snelle optisch gekoppelde isolator voor gebruik in omgevingen met een hoog storingsniveau. Toepassingen zijn bijvoorbeeld: line-receivers, microprocessoren, computer-interfaces, digitale programmering van zwevende voedingen, motoren en verdere regelsystemen. De HCPL-2601 bestaat uit een GaAsP lichtemitterende diode en een geïntegreerde fotodetector. De fotodetector bestaat op zijn beurt uit een lichtgevoelige diode, een versterker met hoge versterking en een Schottky geclampte transistor met open-collector uitgang. Een ingangsstroom van 5 mA is al voldoende om de uitgang LAAG te maken, waarbij 13 mA (= 8 TTL-belastingen) kan worden opgenomen. De uitgangstransistor

9.2 LED → logische schakeling

kan worden aan- en afgeschakeld met een TTL-compatibel enable-signaal.

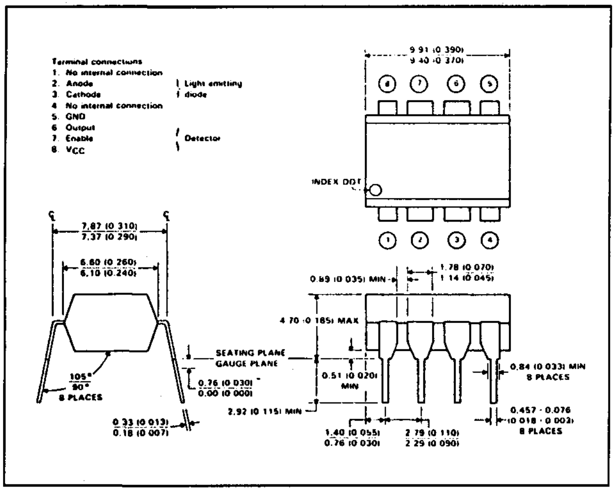
Technische gegevens

- fabrikant: Hewlett Packard, Texas Instruments, Isocom (ICPL-2601)
- datasnelheid: 10 Mb/s
- isolatie: 3000 Vdc
- (LS)TTL compatibel
- kleine ingangsstroom: 5 mA
- open-collector uitgang
- interne afscherming: 1000 V/µs transiënt CMR
- bedrijfstemperatuur: 0 °C tot +70 °C
- behuizing: 8-pens plastic DIL (figuur 18/9.2-29)
- UL goedgekeurd

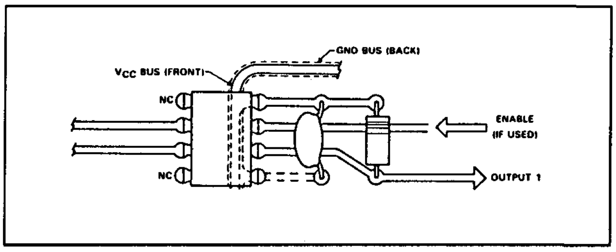


INPUT	ENABLE	OUTPUT
$I_{F(on)}$	H	L
$I_{F(off)}$	X	H
X	L	H

Figuur 18/9.2-30: Functioneel blokschema en waarheidstabel.



Figuur 18/9.2-29: Behuizing van de HCPL-2601 in mm (inches).



Figuur 18/9.2-31: Aanbevolen layout voor de HCPL-2601. Tussen de pennen 5 en 8 moet een ceramisch condensator van 0,01 tot 0,1 µF (zo dicht mogelijk bij de pennen) worden aangesloten.

Supply voltage, V_{CC}	7 V
Reverse input voltage	5 V
Enable input voltage (not to exceed V_{CC} by more than 500 mV)	5.5 V
Output voltage	7 V
Peak forward input current (≤ 1 ms duration)	40 mA
Average forward input current	20 mA
Output current	25 mA
Output power dissipation	40 mW
Storage temperature range	−55 °C to 125 °C
Operating free-air temperature range	0 °C to 70 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260 °C

Tabel 18/9.2-24: Maximaal toegelaten waarden.

9.2 LED → logische schakeling

PARAMETER		TEST CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_F	Input forward voltage	I_F = 10 mA,	T_A = 25 °C		1.6	1.75	V
αV_F	Temperature coefficient of forward voltage	I_F = 10 mA			−1.8		mV/°C
V_{BR}	Input reverse breakdown voltage	I_R = 10 µA,	T_A = 25 °C	5			V
V_{OL}	Low-level output voltage	V_{CC} = 5.5 V, I_F = 5 mA,	$V_{(EN)}$ = 2 V, I_{OL} = 13 mA		0.23	0.6	V
I_{OH}	High level output current	V_{CC} = 5.5 V, $V_{(EN)}$ = 2 V,	V_O = 5.5 V, I_F = 250 µA			250	µA
$I_{IH(EN)}$	High-level enable input current	V_{CC} = 5.5 V,	$V_{(EN)}$ = 2 V		−0.2		mA
$I_{IL(EN)}$	Low-level enable input current	V_{CC} = 5.5 V,	$V_{(EN)}$ = 0.5 V		−0.5	−2	mA
I_{CCH}	Supply current, high-level output	V_{CC} = 5.5 V, I_F = 0	$V_{(EN)}$ = 0.5 V,		10	15	mA
I_{CCL}	Supply current, low-level output	V_{CC} = 5.5 V, I_F = 10 mA	$V_{(EN)}$ = 0.5 V,		13	19	mA
I_{IO}	Input-output insulation leakage current	V_{IO} = 3000 V, T_A = 25 °C, See Note 1	t = 5 s, RH = 45%,			1	µA
r_{IO}	Input-output resistance	V_{IO} = 500 V, See Note 1	T_A = 25 °C,		10^{12}		Ω
C_i	Input capacitance	V_F = 0,	f = 1 MHz		60		pF
C_{io}	Input-output capacitance	f = 1 MHz, See Note 1	T_A = 25 °C,		0.6		pF

Tabel 18/9.2-25: Elektrische eigenschappen van de HCPL-2601.

PARAMETER		TEST CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNIT
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high level output, from LED input	I_F = 7.5 mA, C_L = 15 pF,	R_L = 350 Ω, See Figure 1		42	75	ns
t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low level output, from LED input	I_F = 7.5 mA, C_L = 15 pF,	R_L = 350 Ω, See Figure 1		42	75	ns
$t_{PLH(EN)}$	Propagation delay time, low-to-high level output, from enable	I_F = 7.5 mA, C_L = 15 pF,	R_L = 350 Ω, See Figure 2		40		ns
$t_{PHL(EN)}$	Propagation delay time, high-to-low level output, from enable	I_F = 7.5 mA, C_L = 15 pF,	R_L = 350 Ω, See Figure 2		25		ns
t_r	Rise time	I_F = 7.5 mA, C_L = 15 pF	R_L = 350 Ω,		20		ns
t_f	Fall time	I_F = 7.5 mA, C_L = 15 pF	R_L = 350 Ω,		30		ns
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (H)	Common-mode input transient immunity, high-level output	ΔV_{CM} = 50 V, R_L = 350 Ω,	I_F = 0, See Note 2 and Figure 3	1000	10000		V/µs
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (L)	Common-mode input transient immunity, low-level output	ΔV_{CM} = −50 V, R_L = 350 Ω,	I_F = 7.5 mA, See Note 2 and Figure 3	−1000	−1000		V/µs

Tabel 18/9.2-26: Schakeltijden van de HCPL-2601.

		MIN	NOM	MAX	UNIT
V_{CC}	Output supply voltage (see Note 1)	4.5	5	5.5	V
$V_{IH(EN)}$	High-level enable input voltage (see Note 2)	2		V_{CC}	V
$V_{IL(EN)}$	Low-level enable input voltage	0		0.8	V
$I_{F(on)}$	Input forward current to turn output on	6.3		15	mA
$I_{F(off)}$	Input forward current to turn output off	0		250	µA
I_{OL}	Low-level (on-state) output current			13	mA
T_A	Operating free-air temperature	0		70	°C

Tabel 18/9.2-27: Aanbevolen bedrijfscondities voor de HCPL-2601.

HCPL-2602

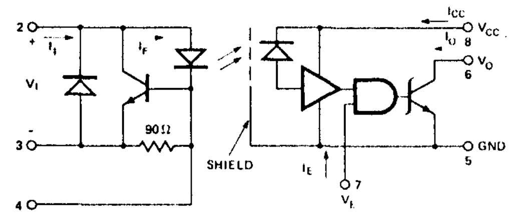
Line-receiver in, TTL uit, 3 kV

De HCPL-2602 is een optisch gekoppelde line-receiver met een GaAsP licht-emitterende diode, een ingangsstroomregelaar en een geïntegreerde fotodetector.

De ingangsregelaar dient als lijnafsluiting bij line-receiver toepassingen: de lijnspanning wordt geclampt en de LED-stroom wordt ge-

9.2 LED → logische schakeling

regeld zodat de werking niet wordt verstoord door lijnreflecties.
De regelaar begrenst de LED-stroom op 8,5 mA, waarna overtollige stroom wordt afgeleid (shunt).
De detector heeft een enable-ingang en een open-collector Schottky geclampte transistor als uitgang.
De inwendige afscherming maakt de HCPL-2602 bestand tegen common-mode pieken van 1000 V/µs.
Een ingangsstroom van 5 mA is voldoende voor een sinkstroom voor 8 TTL-belastingen, waarbij de vertraging slechts 45 ns bedraagt.



A 0.01 TO 0.1 µF BYPASS CAPACITOR MUST BE CONNECTED BETWEEN PINS 8 AND 5 (See Note 1).

TRUTH TABLE
(Positive Logic)

Input	Enable	Output
H	H	L
L	H	H
H	L	H
L	L	H

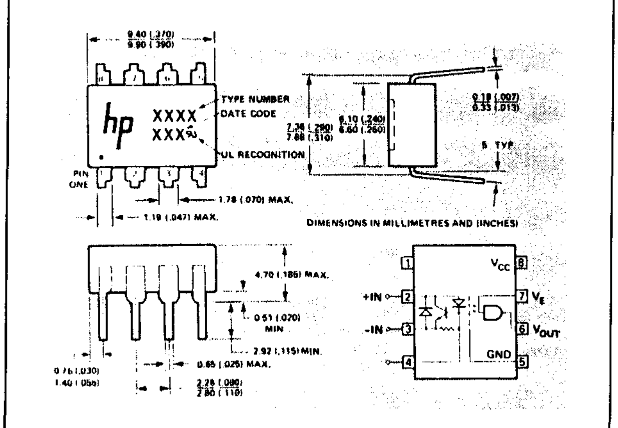
Figuur 18/9.2-33: Functioneel blokschema en waarheidstabel.

Technische gegevens

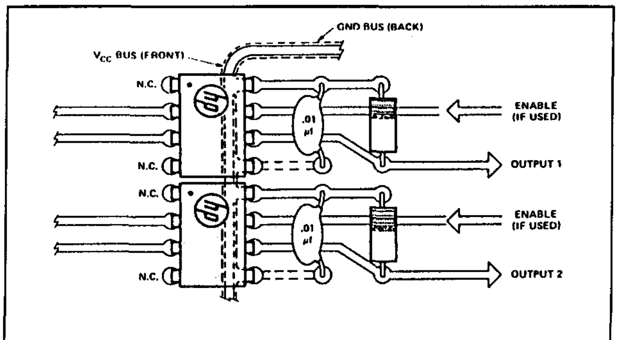
- fabrikanten: Hewlett Packard, Isocom (ICPL-2602)
- inclusief lijn-afsluiting
- datasnelheid: 10 Mb/s
- isolatie: 3000 Vdc
- open-collector uitgang
- interne afscherming: 1000 V/µs transiënt CMR
- bedrijfstemperatuur: 0 °C tot +70 °C
- geen last van LED-degradatie
- behuizing: 8-pens plastic DIL (figuur 18/9.2-32)
- UL goedgekeurd

Storage Temperature	−55°C to + 125°C
Operating Temperature	0°C to +70°C
Lead Solder Temperature (1.6 mm below seating plane)	260°C for 10s
Input	
Forward Current – Ii	60 mA
Input Current – Pin 4	± 10 mA
Output Detector	
Enable Voltage – VE (Not to exceed Vcc by > 500 mV)	5.5 V
Supply Voltage – Vcc	7V (1 Min. Max.)
Output Collector Current – Io	25 mA
Collector Voltage – Vo	7V
Collector Power Dissipation	40 mW

Tabel 18/9.2-28: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/9.2-32: DIL-behuizing van de HCPL-2602 in mm (inches).



Figuur 18/9.2-34: Aanbevolen layout voor de HCPL-2602.

9.2 LED → logische schakeling

Parameter	Min.	Typ*	Max.	Units	Test Conditions
High Level Output Current – I_{OH}		20	250	μA	V_{CC} = 5.5V, V_O = 5.5 V, I_I = 250μA V_E = 2.0 V
Low Level Output Voltage – V_{OL}		0.4	0.6	V	V_{CC} = 5.5 V, I_I = 5 mA, V_E = 2.0V I_{OL} (sinking) = 13 mA
High Level Enable Current – I_{EH}		−1.0		mA	V_{CC} = 5.5 V, V_E = 2.0 V
Low Level Enable Current – I_{EL}		−1.4	−2.0	mA	V_{CC} = 5.5 V, V_E = 0.5 V
High Level Supply Current – I_{CCH}		10	15	mA	V_{CC} = 5.5 V, I_I = 0, V_E = 0.5 V
Low Level Supply Current – I_{CCL}		16	19	mA	V_{CC} = 5.5 V, I_I = 60 mA, V_E = 0.5V
Input-Output Insulation Leakage Current – I_{IO}			1.0	μA	Relative Humidity = 45% T_A = 25°C, t = 5s, V_{IO} = 3000 Vdc
Resistance – R_{IO}		10^{12}		ohm	V_{IO} = 500 V
Capacitance – C_{IO}		0.6		pF	f = 1 MHz
Input Reverse Voltage – V_R		0.70	0.95	V	I_R = 5 mA
Input Capacitance – C_{IN}		90		pF	V_I = 0, f = 1 MHz (Pin 2-3)
High Level Enable Voltage – V_{EH}	2.0			V	
Low Level Enable Voltage – V_{EL}			0.8	V	
Input Voltage – V_I		2.0	2.4	V	I_I = 5 mA
		2.4	2.7	V	I_I = 60 mA

Tabel 18/9.2-29: Elektrische eigenschappen van de HCPL-2602.

Parameter	Min.	Typ	Max.	Units	Test Conditions
Propagation Delay Time to High Output Level – t_{PLH}		45	75	ns	R_L = 350Ω, C_L = 15 pF, I_I = 7.5 mA
Propagation Delay Time to Low Output Level – t_{PHL}		45	75	ns	R_L = 350Ω, C_L = 15 pF, I_I = 7.5 mA
Output Rise Time (10-90%) – t_r		25		ns	
Output Fall Time (90-10%) – t_f		25		ns	R_L = 350Ω, C_L = 15 pF, I_I = 7.5 mA
Propagation Delay Time of Enable from V_{EH} to V_{EL} – t_{ELH}		25		ns	R_L = 350Ω, C_L = 15 pF, I_I = 7.5 mA V_{EH} = 3.0 V, V_{EL} = 0
Propagation Delay Time of Enable from V_{EL} to V_{EH} — t_{EHL}		15		ns	R_L = 350Ω, C_L = 15 pF, I_I = 7.5 mA V_{EH} = 3.0 V, V_{EL} = 0
Common Mode Transient Immunity at High Output Level – CM_H	1000	10,000		V/μs	V_{CM} = 50V (peak), R_L = 350Ω, I_I = 0 mA, V_O (min.) = 2 V
Common Mode Transient Immunity at Low Output Level – CM_L	−1000	−10000		V/μs	V_{CM} = 50 V (peak), R_L = 350Ω I_I = 7.5 mA, V_O (max.) = 0.8 V

Tabel 18/9.2-30: Schakeltijden van de HCPL-2602.

	Sym.	Min.	Max.	Units
Input Current, Low Level	I_{IL}	0	250	μA
Input Current, High Level	I_{IH}	5	60	mA
Supply Voltage, Output	V_{CC}	4.5	5.5	V
High Level Enable Voltage	V_{EH}	2.0	V_{CC}	V
Low Level Enable Voltage	V_{EL}	0	0.8	V
Fan Out (TTL Load)	N		8	
Operating Temperature	T_A	0	70	°C

Tabel 18/9.2-31: Aanbevolen bedrijfscondities voor de HCPL-2602.

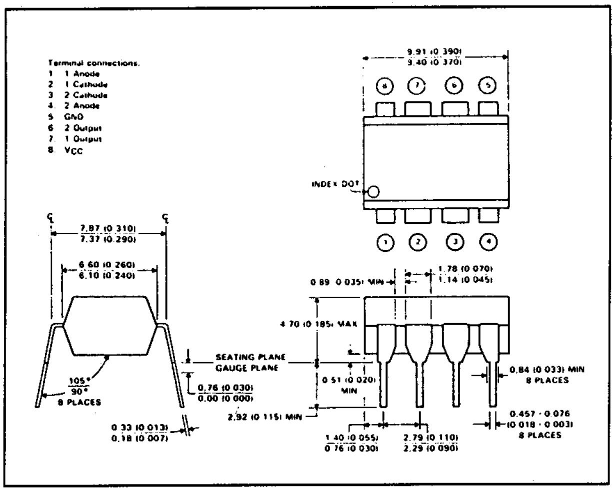
HCPL-2630

2 x (LS)TTL inverterende logic gate, 3 kV

De HCPL-2630 is een dubbele optisch gekoppelde isolator voor snelle digitale interface-toepassingen, zoals line-receivers, microprocessoren, computer-interfaces en andere regelsystemen. Elk kanaal van de HCPL-2630 bestaat uit een GaAsP lichtemitterende diode en een geïntegreerde fotodetector die is opgebouwd uit een fotodiode, een versterker met hoge versterking en

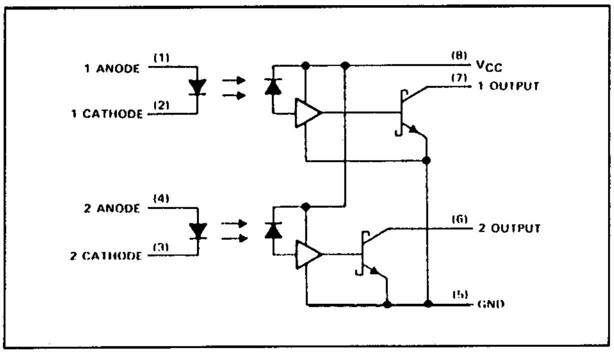
9.2 LED → logische schakeling

een Schottky geclampte transistor met open-collector uitgang.
Met een ingangsstroom van 5 mA "sinkt" de LAGE uitgang 13 mA (8 TTL-belastingen).

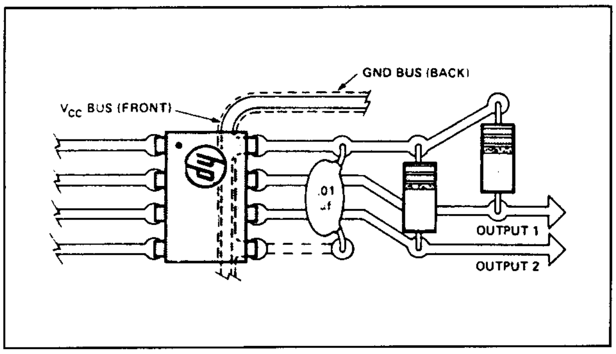


Figuur 18/9.2-35: Plastic DIL-behuizing van de HCPL-2630 in mm (inches).

Technische gegevens
- fabrikanten: Hewlett Packard, Texas Instruments, Isocom (ICPL-2630)
- datasnelheid: 10 Mb/s
- isolatie: 3000 Vdc
- (LS)TTL compatibel
- kleine ingangsstroom: 5 mA
- open-collector uitgangen
- bedrijfstemperatuur: 0 °C tot +70 °C
- behuizing: 8-pens plastic DIL (figuur 18/9.2-35)
- UL goedgekeurd



Figuur 18/9.2-36: Functioneel blokschema van de HCPL-2630.



Figuur 18/9.2-37: Aanbevolen layout voor de HCPL-2630.

Supply voltage, V_{CC}	7 V
Reverse input voltage	5 V
Output voltage	7 V
Peak forward input current, each channel (≤ 1 ms duration)	30 mA
Average forward input current, each channel	15 mA
Output current, each channel	16 mA
Output power dissipation	85 mW
Storage temperature range	−55 °C to 125 °C
Operating free-air temperature range	0 °C to 70 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260 °C

Tabel 18/9.2-32: Maximaal toegelaten waarden.

9.2 LED → logische schakeling

	PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_F	Input forward voltage	I_F = 10 mA, T_A = 25 °C		1.6	1.75	V
α_{VF}	Temperature coefficient of forward voltage	I_F = 10 mA		−1.8		mV/°C
V_{BR}	Input reverse breakdown voltage	I_R = 10 µA, T_A = 25 °C	5			V
V_{OL}	Low-level output voltage	V_{CC} = 5.5 V, I_F = 5 mA, I_{OL} = 13 mA		0.23	0.6	V
I_{OH}	High-level output current	V_{CC} = 5.5 V, V_O = 5.5 V, I_F = 250 µA			250	µA
I_{CCH}	Supply current, high level output	V_{CC} = 5.5 V, I_F = 0		20	30	mA
I_{CCL}	Supply current, low level output	V_{CC} = 5.5 V, I_F = 10 mA		26	36	mA
I_{II}	Input-input insulation leakage current	V_{II} = 500 V, t = 5 s, T_A = 25 °C, RH = 45%, See Note 2		0.005		µA
I_{IO}	Input-output insulation leakage current	V_{IO} = 3000 V, t = 5 s, T_A = 25 °C, RH = 45%, See Note 1			1	µA
r_{II}	Input-input resistance	V_{II} = 500 V, T_A = 25 °C, See Note 2		10^{11}		Ω
r_{IO}	Input-output resistance	V_{IO} = 500 V, T_A = 25 °C, See Note 1		10^{12}		Ω
C_i	Input capacitance	V_F = 0, f = 1 MHz		60		pF
C_{ii}	Input-input capacitance	V_F = 0, f = 1 MHz		0.25		pF
C_{io}	Input-output capacitance	f = 1 MHz, T_A = 25 °C, See Note 1		0.6		pF

Tabel 18/9.2-33: Elektrische eigenschappen van de HCPL-2630.

	PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
t_{PLH}	Propagation delay time, low to high level output, from LED input	I_F = 7.5 mA, R_L = 350 Ω, C_L = 15 pF, See Figure 1		42	75	ns
t_{PHL}	Propagation delay time, high to low level output, from LED input	I_F = 7.5 mA, R_L = 350 Ω, C_L = 15 pF, See Figure 1		42	75	ns
t_r	Rise time	I_F = 7.5 mA, R_L = 350 Ω, C_L = 15 pF		20		ns
t_f	Fall time	I_F = 7.5 mA, R_L = 350 Ω, C_L = 15 pF		30		ns
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (H)	Common-mode input transient immunity, high-level output	ΔV_{CM} = 10 V, I_F = 0, R_L = 350 Ω, See Note 3 and Figure 2		50		V/µs
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (L)	Common-mode input transient immunity, low-level output	ΔV_{CM} = −10 V, I_F = 5 mA, R_L = 350 Ω, See Note 3 and Figure 2		−150		V/µs

Tabel 18/9.2-34: Schakeltijden van de HCPL-2630.

		MIN	NOM	MAX	UNIT
V_{CC}	Output supply voltage (see Note 1)	4.5	5	5.5	V
$I_{F(on)}$	Input forward current to turn output on	6.3		15	mA
$I_{F(off)}$	Input forward current to turn output off	0		250	µA
I_{OL}	Low-level (on-state) output current			13	mA
T_A	Operating free air temperature	0		70	°C

Tabel 18/9.2-35: Aanbevolen bedrijfscondities voor de HCPL-2630.

HCPL-2631

2 x (LS)TTL inverterende logic gate, 3 kV

De HCPL-2631 is een dubbele optisch gekoppelde isolator met interne afscherming voor snelle digitale interface-toepassingen, zoals line-receivers, microprocessoren, computer-interfaces en regelsystemen. Beide kanalen van de HCPL-2631 hebben een GaAsP lichtemitterende diode en een geïn-

9.2 LED → logische schakeling

tegreerde fotodetector. De inwendige afscherming maakt de isolator immuun tegen common-mode spanningspieken van ruim 1000 V/µs.
De fotodetector bestaat uit een fotodiode, een versterker met hoge versterking en een Schottky geclampte transistor met open-collector uitgang.
Een ingangsstroom van 5 mA door de LED maakt de uitgang LAAG, waarbij een sinkstroom van 13 mA kan worden opgenomen (= 8 TTL-belastingen).

Technische gegevens
- fabrikanten: Hewlett Packard, Texas Instruments, Isocom (ICPL-2631)
- datasnelheid: 10 Mb/s
- kleine ingangsstroom: 5 mA
- LSTTL en TTL compatibel
- inwendige afscherming: 1000 V/µs CMR
- isolatie: 3000 Vdc
- open-collector uitgangen
- bedrijfstemperatuur: 0 °C tot +70 °C
- behuizing: 8-pens plastic DIL (figuur 18/9.2-38)
- UL goedgekeurd

Supply voltage, V_{CC}	7 V
Reverse input voltage	5 V
Output voltage	7 V
Peak forward input current, each channel (≤ 1 ms duration)	30 mA
Average forward input current, each channel	15 mA
Output current, each channel	16 mA
Output power dissipation	85 mW
Storage temperature range	−55 °C to 125 °C
Operating free-air temperature range	0 °C to 70 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260 °C

Tabel 18/9.2-36: Maximaal toegelaten waarden.

PARAMETER		TEST CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_F	Input forward voltage	I_F = 10 mA,	T_A = 25 °C		1.6	1.75	V
α_{VF}	Temperature coefficient of forward voltage	I_F = 10 mA			−1.8		mV/°C
V_{BR}	Input reverse breakdown voltage	I_R = 10 µA,	T_A = 25 °C	5			V
V_{OL}	Low-level output voltage	V_{CC} = 5.5 V, I_{OL} = 13 mA	I_F = 5 mA,		0.23	0.6	V
I_{OH}	High-level output current	V_{CC} = 5.5 V, I_F = 250 µA	V_O = 5.5 V,			250	µA
I_{CCH}	Supply current, high-level output	V_{CC} = 5.5 V,	I_F = 0		20	30	mA
I_{CCL}	Supply current, low-level output	V_{CC} = 5.5 V,	I_F = 10 mA		26	38	mA
I_{II}	Input-input insulation leakage current	V_{II} = 500 V, T_A = 25 °C See Note 2	t = 5 s, RH = 45%,		0.005		µA
I_{IO}	Input-output insulation leakage current	V_{IO} = 3000 V, T_A = 25 °C, See Note 1	t = 5 s, RH = 45%,			1	µA
r_{II}	Input-input resistance	V_{II} = 500 V, See Note 2	T_A = 25 °C,		10^{11}		Ω
r_{IO}	Input-output resistance	V_{IO} = 500 V, See Note 1	T_A = 25 °C,		10^{12}		Ω
C_i	Input capacitance	V_F = 0,	f = 1 MHz		60		pF
C_{ii}	Input-input capacitance	V_F = 0,	f = 1 MHz		0.25		pF
C_{io}	Input-output capacitance	f = 1 MHz, See Note 1	T_A = 25 °C,		0.6		pF

Tabel 18/9.2-37: Elektrische eigenschappen van de HCPL-2631.

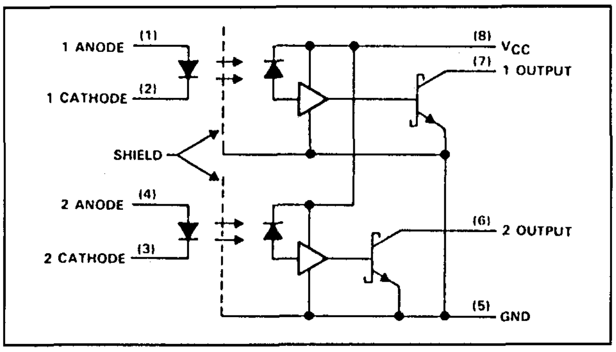
9.2 LED → logische schakeling

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
t_{PLH}	Propagation delay time, low-to-high-level output, from LED input	I_F = 7.5 mA, R_L = 350 Ω, C_L = 15 pF, See Figure 1		42	75	ns
t_{PHL}	Propagation delay time, high-to-low level output, from LED input	I_F = 7.5 mA, R_L = 350 Ω, C_L = 15 pF, See Figure 1		42	75	ns
t_r	Rise time	I_F = 7.5 mA, R_L = 350 Ω, C_L = 15 pF		20		ns
t_f	Fall time	I_F = 7.5 mA, R_L = 350 Ω, C_L = 15 pF		30		ns
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (H)	Common-mode input transient immunity, high-level output	ΔV_{CM} = 50 V, I_F = 0, R_L = 350 Ω, See Note 3 and Figure 2	1000	10 000		V/μs
$\frac{dV_{CM}}{dt}$ (L)	Common-mode input transient immunity, low-level output	ΔV_{CM} = −50 V, I_F = 5 mA, R_L = 350 Ω, See Note 3 and Figure 2	−1000	−10 000		V/μs

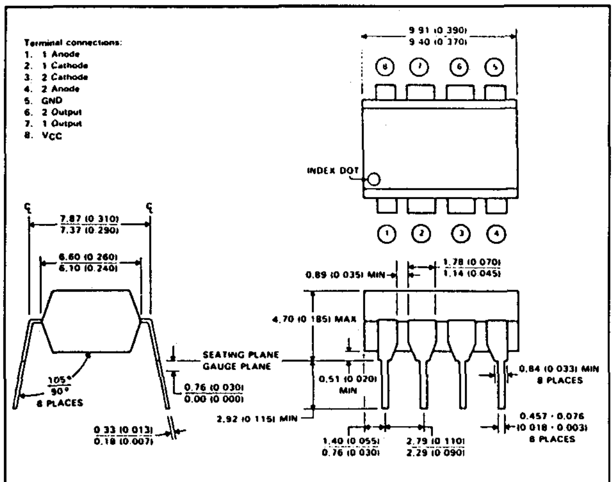
Tabel 18/9.2-38: Schakeltijden van de HCPL-2631.

		MIN	NOM	MAX	UNIT
V_{CC}	Output supply voltage (see Note 1)	4.5	5	5.5	V
$I_{F(on)}$	Input forward current to turn output on	6.3		15	mA
$I_{F(off)}$	Input forward current to turn output off	0		250	μA
I_{OL}	Low-level (on-state) output current			13	mA
T_A	Operating free-air temperature	0		70	°C

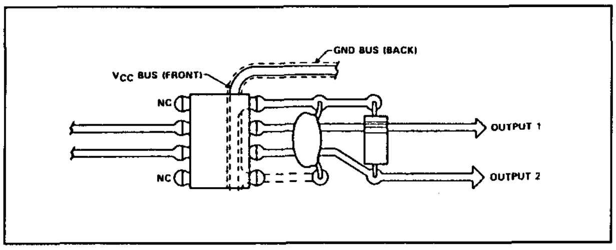
Tabel 18/9.2-39: Aanbevolen bedrijfscondities van de HCPL-2631.



Figuur 18/9.2-39: Functioneel blokschema van de HCPL-2631.



Figuur 18/9.2-38: DIL-behuizing van de HCPL-2631 in mm (inches).



Figuur 18/9.2-40: Aanbevolen layout voor de HCPL-2631. Tussen de pennen 5 en 8 moet een ceramisch condensator van 0,01 tot 0,1 μF (op zo kort mogelijke afstand) worden aangesloten.

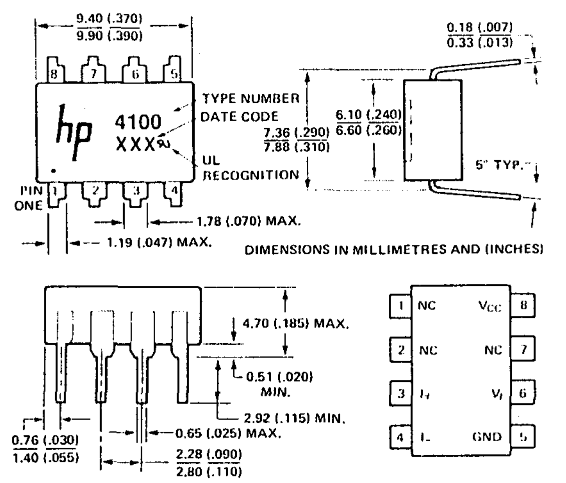
9.2 LED → logische schakeling

HCPL-4100

20 mA Current Loop Transmitter

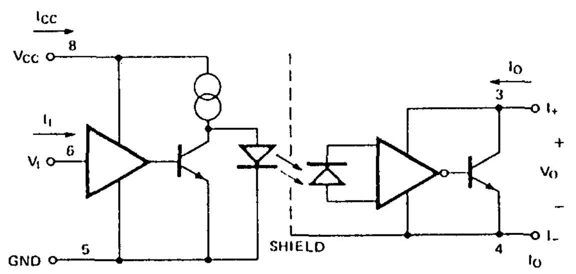
De optisch gekoppelde isolator HCPL-4100 is speciaal ontworpen als zender (transmitter) in apparatuur die gebruik maakt van de 20 mA stroomlus (Current Loop).
In 20 mA Current Loop systemen wordt een logisch HOOG (MARK) aangegeven door een lusstroom van 20 mA te versturen, terwijl een lusstroom van slechts enkele mA een logisch LAAG (SPACE) betekent.
Door het signaal van de logische ingang optisch te koppelen met de 20 mA Current Loop worden aardlussen vermeden en ontstaat een zeer hoge ongevoeligheid voor common-mode interferentie.

De HCPL-4100 is geschikt voor ingangssignalen van LSTTL, TTL en CMOS logische families. De geïntegreerde schakeling aan de ingang drijft een GaAsP LED aan waarvan het uitgestraalde licht wordt gedetecteerd door een tweede geïntegreerde schakeling.



Figuur 18/9.2-41: 8-pens DIL-behuizing van de HCPL-4100 in mm (inches).

Wanneer geen licht wordt uitgestraald kan er 20 mA gaan lopen met een spanningsval van minder dan 2,7 V; in het andere geval kan de stroom hooguit 2 mA zijn. De spanning op de uitgang mag 27 V bedragen.
Door de interne afscherming bedraagt de common-mode transiënt immuniteit minstens 1000 V/μs.



TRUTH TABLE
(POSITIVE LOGIC)*

V_I	V_{CC}	I_O
H	ON	H
L	ON	L
H	OFF	H
L	OFF	H

*CURRENT LOOP CONVENTION – H = MARK: I_O > 12 mA, L = SPACE: I_O < 2 mA.

Figuur 18/9.2-42: Functioneel blokschema en waarheidstabel van de HCPL-4100.

Technische gegevens

- fabrikant: Hewlett Packard
- gegarandeerde 20 mA Loop parameters
- datasnelheid: 20 kBd over 400 m
- (LS)TTL en CMOS compatibel
- inwendige afscherming: 1000 V/μs CMR
- isolatie: 3000 Vdc
- ook 20 mA receiver HCPL-4200 verkrijgbaar
- bedrijfstemperatuur: 0 °C tot +70 °C
- behuizing: 8-pens plastic DIL (figuur 18/9.2-41)
- UL goedgekeurd

9.2 LED → logische schakeling

Storage Temperature	-55° C to 125° C
Operating Temperature	-40° C to 70° C
Lead Solder Temperature	260° C for 10 sec. (1.6 mm below seating plane)
Supply Voltage — V_O	0 to 20 V
Average Output Current — I_O	-30 mA to 30 mA
Peak Output Current — I_O	internally limited
Output Voltage — V_O	-0.4 V to 27 V
Input Voltage — V_I	-0.5 V to 20 V
Input Power Dissipation — P_I	265 mW[1]
Output Power Dissipation — P_O	125 mW[2]
Total Power Dissipation — P	360 mW[3]

Tabel 18/9.2-40: Maximaal toegelaten waarden.

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Power Supply Voltage	V_{CC}	4.5	20	Volts
Input Voltage Low	V_{IL}	0	0.8	Volts
Input Voltage High	V_{IH}	2.0	20	Volts
Operating Temperature	T_A	0	70	°C
Output Voltage	V_O	0	27	Volts
Output Current	I_O	0	24	mA

Tabel 18/9.2-41: Aanbevolen bedrijfscondities van de HCPL-4100.

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions	
Mark State Output Voltage	V_{MO}		1.8 2.2 2.35	2.25 2.7	Volts Volts Volts	I_O = 2 mA I_O = 12 mA I_O = 20 mA	V_I = 2.0 V
Mark State Short Circuit Output Current	I_{SC}	30	85		mA	V_I = 2 V, V_O = 5 V to 27 V	
Space State Output Current	I_{SO}		1.1	2.0	mA	V_I = 0.8 V, V_O = 27 V	
Low Level Input Current	I_{IL}		-0.12	-0.32	mA	V_{CC} = 20 V, V_I = 0.4 V	
Low Level Input Voltage	V_{IL}			0.8	Volts		
High Level Input Voltage	V_{IH}	2.0			Volts		
High Level Input Current	I_{IH}		 0.005	20 100 250	μA μA μA	V_I = 2.7 V V_I = 5.5 V V_I = 20 V	
Supply Current	I_{CC}		7.0 7.8	11.5 13	mA mA	V_{CC} = 5.5 V V_{CC} = 20 V	0 V ≤ V_I ≤ 20 V
Input-Output Insulation Leakage Current	I_{I-O}			1	μA	Relative Humidity = 45% T_A = 25° C, V_{I-O} = 3000 V dc, t = 5 sec.	
Resistance (input-output)	R_{I-O}		10^{12}		Ohms	V_{I-O} = 500 V dc	
Capacitance (input-output)	C_{I-O}		1		pF	f = 1 MHz, V_{I-O} = 0 V dc	

Tabel 18/9.2-42: Elektrische eigenschappen van de HCPL-4100.

Toepassingen

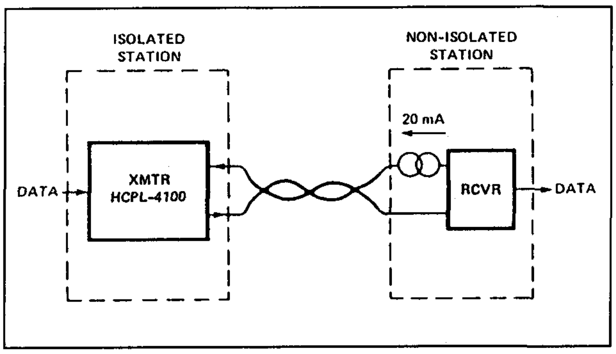
De overdracht van informatie door middel van Current Loop schakelingen kan op drie manieren worden bereikt: simplex, half-duplex en full-duplex. Bij alle manieren zijn punt-naar-punt en multi-drop arrangementen mogelijk. Welke configuratie de beste is, is afhankelijk van de datasnelheid, het aantal stations, het aantal en de lengte van de lijnen, de richting van de datastroom, het protocol, de plaats van de stroombron, enzovoorts. Als verbindingslijnen worden getwiste koperen aderparen gebruikt.

- Simplex

  Een simplex-schakeling is de eenvoudigste oplossing en heeft (of die nu punt-

9.2 LED → logische schakeling

naar-punt is of multidrop) een unidirectionele datastroom van zender(s) naar ontvanger. In figuur 18/9.2-43 is een blokschema met de HCPL-4100 te zien, waarvan figuur 18/9.2-44 een aanbevolen, praktische uitvoering met een niet-geïsoleerde ontvanger is. De drempelwaarde van de ingangsstroom van de ontvanger is op 10 mA gekozen.



Figuur 18/9.2-43: Een Simplex punt-naar-punt Current Loop systeem.

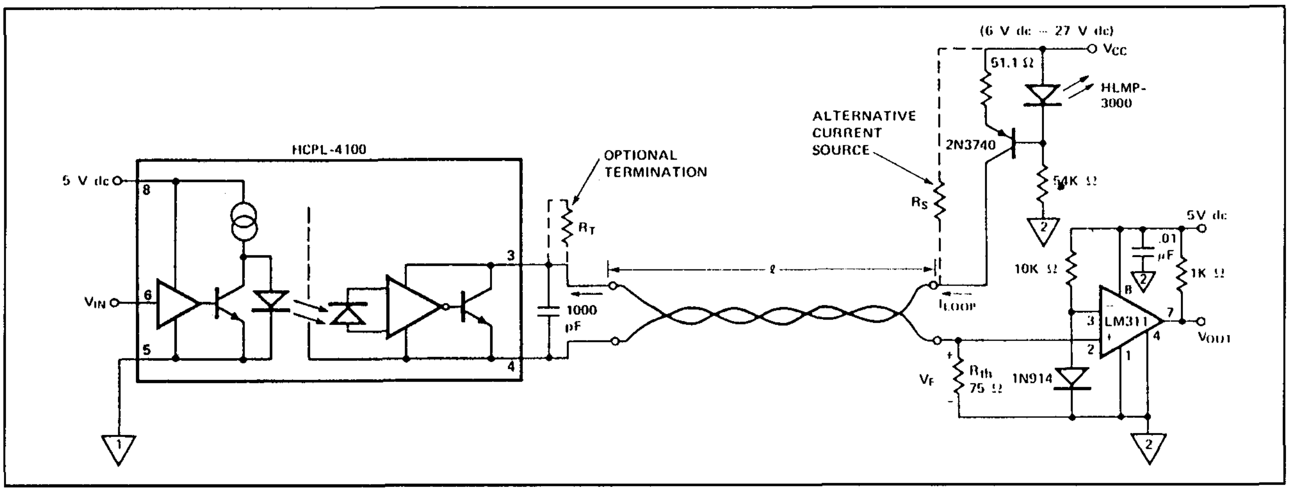
Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Testing Conditions
Propagation Delay Time to Logic High Output Level	t_{PLH}		0.3	1.6	μs	C_O = 1000 pF, C_L = 15 pF, I_O = 20 mA
Propagation Delay Time to Logic Low Output Level	t_{PHL}		0.2	1.0	μs	C_O = 1000 pF, C_L = 15 pF, I_O = 20 mA
Propagation Delay Time Skew	t_{PLH}-t_{PHL}		0.1		μs	I_O = 20 mA
Output Rise Time (10-90%)	t_r		16		ns	I_O = 20 mA, C_O = 1000 pF, C_L = 15 pF.
Output Fall Time (90-10%)	t_f		23		ns	I_O = 20 mA, C_O = 1000 pF, C_L = 15 pF.
Common Mode Transient Immunity at Logic High Output Level	CM_L	-1,000	-10,000		V/μs	V_I = 2 V, T_A = 25° C V_{CM} = 50 V (peak), V_{CC} = 5 V I_O (min.) = 12 mA
Common Mode Transient Immunity at Logic Low Output Level	CM_H	1,000	10,000		V/μs	V_I = 0.8 V, T_A = 25° C V_{CM} = 50 V (peak), V_{CC} = 5 V I_O (max.) = 3 mA

Tabel 18/9.2-43: Schakeltijden van de HCPL-4100.

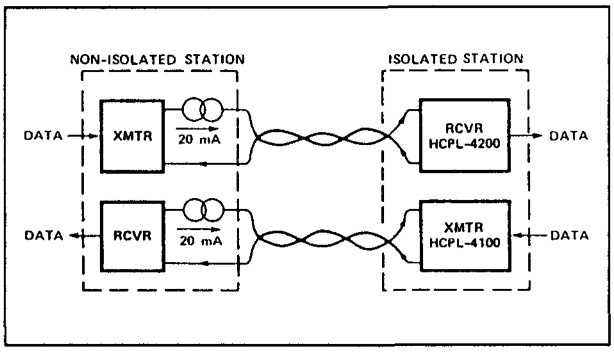
- Full-duplex
  In figuur 18/9.2-45 is te zien wat onder een full-duplex verbinding wordt verstaan. Er worden nu vier lijnen (twee getwiste aderparen) gebruikt, waardoor gelijktijdige bidirectionele communicatie mogelijk is. In feite bestaat deze opstelling uit twee punt-naar-punt simplex-schakelingen met aparte, aktieve, niet-geïsoleerde eenheden aan één gemeenschappelijk uiteinde van de lus. Het andere uiteinde is wel geïsoleerd.

- Half-duplex
  Met de half-duplex opstelling (of die nu punt-naar-punt is of multidrop) is niet-gelijktijdige bidirectionele communicatie van zenders naar ontvangers mogelijk, zoals in de figuren 18/9.2-46 en -47 wordt getoond. Aangezien hierbij dezelfde draden worden gebruikt voor datatransport in beide richtingen, is een van de belangrijkste voorwaarden een protocol om te bepalen welke zender op een gegeven moment in bedrijf mag zijn.

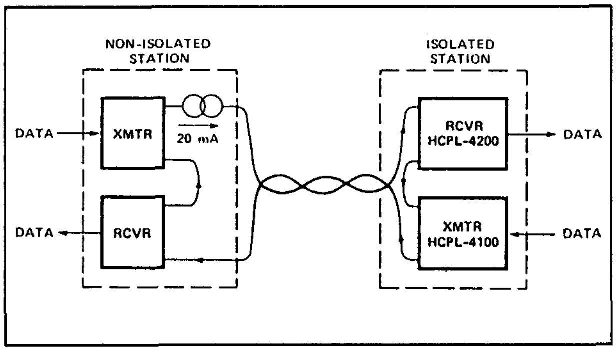
9.2 LED → logische schakeling



Figuur 18/9.2-44: Aanbevolen schakeling van een geïsoleerde HCPL-4100 Transmitter en een niet-geïsoleerde aktieve ontvanger in een simplex punt-naar-punt 20 mA Current Loop.

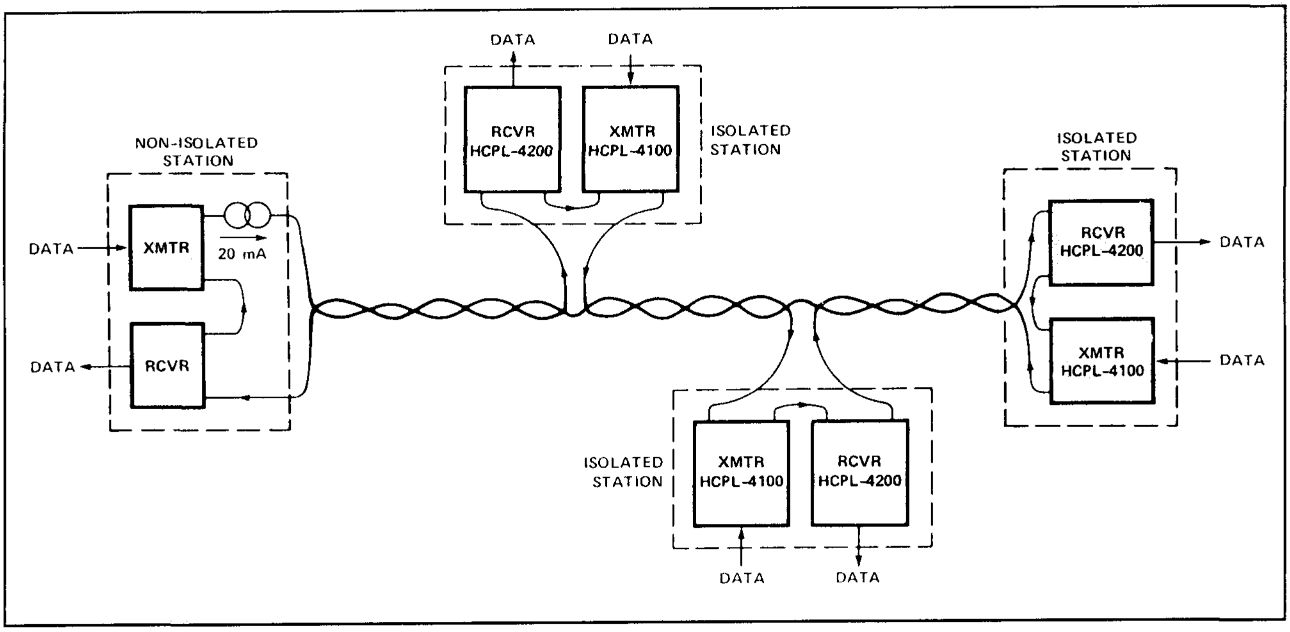


Figuur 18/9.2-45: Configuratie van een full-duplex punt-naar-punt Current Loop systeem. Als ontvanger in het geïsoleerde station wordt de HCPL-4200 gebruikt.



Figuur 18/9.2-46: Half-duplex punt-naar-punt Current Loop verbinding met een HCPL-4200 receiver in het geïsoleerde station.

9.2 LED → logische schakeling



Figuur 18/9.2-47: Half-duplex multidrop Current Loop verbinding (slechts één station is niet-geïsoleerd).

HCPL-4200

20 mA Current Loop Receiver

De HCPL-4200 is een optisch gekoppelde isolator die speciaal werd ontworpen als ontvanger (receiver) voor apparatuur waarbij gebruik gemaakt wordt van de 20 mA stroomlus (Current Loop).

In 20 mA Current Loop systemen betekent een lusstroom van 20 mA een logisch HOOG (MARK), terwijl een zeer kleine lusstroom (enkele mA) een logisch LAAG (SPACE) aangeeft. Door het signaal van de 20 mA Current Loop optisch te koppelen met de logische uitgang ontstaat een zeer hoge ongevoeligheid voor common-mode interferentie en worden aardlussen voorkomen.

Het uitgangssignaal van de HCPL-4200 is compatibel met LSTTL, TTL en CMOS logische interfaces. De bufferschakeling aan de ingang levert een hysteresisch van 0,8 mA, waardoor de gevoeligheid voor common-mode en differentiële ruis wordt vergroot. Deze schakeling levert ook een geregelde stroom aan de LED. Door de interne afscherming bedraagt de common-mode transiënt immuniteit tenminste 1000 V/µs.

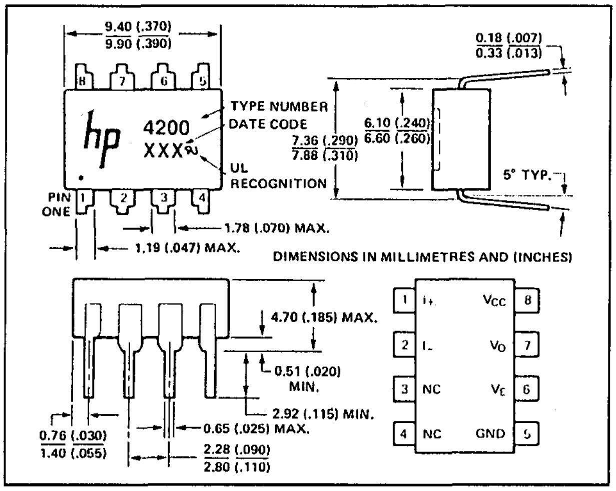
Technische gegevens

- fabrikant: Hewlett Packard
- datasnelheid: 20 kB over 1400 m
- hysteresisch aan ingang
- 3-state uitgang (LS)TTL en CMOS compatibel
- inwendige afscherming: 1000 V/µs CMR
- isolatie: 3000 Vdc
- ook 20 mA transmitter HCPL-4100 verkrijgbaar
- bedrijfstemperatuur: 0 °C tot +70 °C
- behuizing: 8-pens plastic DIL (figuur 18/9.2-48)
- UL goedgekeurd

Parameter	Waarde
Storage Temperature	−55° C to 125° C
Operating Temperature	−40° C to 70° C
Lead Solder Temperature	260° C for 10 sec. (1.6 mm below the seating plane)
Supply Voltage — V_{CC}	0 V to 20 V
Average Input Current — I_I	−30 mA to 30 mA
Peak Transient Input Current — I_I	0.5 A (1)
Enable Input Voltage — V_E	−0.5 V to 20 V
Output Voltage — V_O	−0.5 V to 20 V
Average Output Current — I_O	25 mA
Input Power Dissipation — P_I	90 mW
Output Power Dissipation — P_O	210 mW
Total Power Dissipation — P	255 mW

Tabel 18/9.2-44: Maximaal toegelaten waarden.

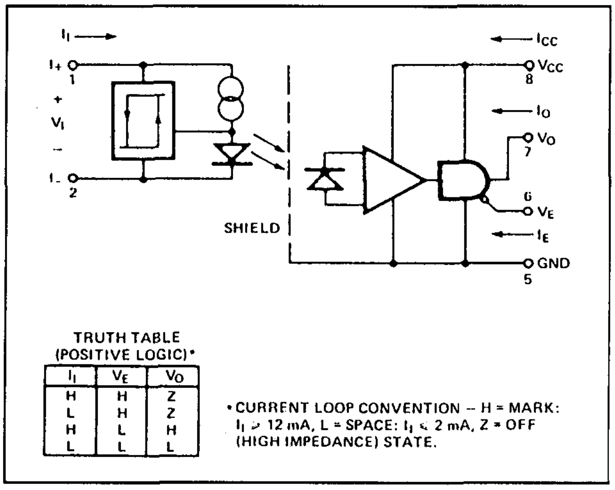
9.2 LED → logische schakeling



Figuur 18/9.2-48: 8-pens plastic DIL-behuizing van de HCPL-4200 in mm (inches).

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Power Supply Voltage	V_{CC}	4.5	20	Volts
Forward Input Current (SPACE)	I_{SI}	0	2.0	mA
Forward Input Current (MARK)	I_{MI}	14	24	mA
Operating Temperature	T_A	0	70	°C
Fan Out	N	0	4	TTL Loads
Logic Low Enable Voltage	V_{EL}	0	0.8	Volts
Logic High Enable Voltage	V_{EH}	2.0	20	Volts

Tabel 18/9.2-45: Aanbevolen bedrijfscondities voor de HCPL-4200.



Figuur 18/9.2-49: Functioneel blokschema en waarheidstabel van de HCPL-4200.

Toepassingen

Voor een algemene verklaring van de communicatieprincipes wordt verwezen naar de HCPL-4100.

Figuur 18/9.2-50 geeft een aanbevolen schema met een HCPL-4200 en een niet-geïsoleerde zender is. Bovendien wordt in figuur 18/9.2-51 nog een multidrop systeem met meerdere HCPL-4200's getoond.

9.2 LED → logische schakeling

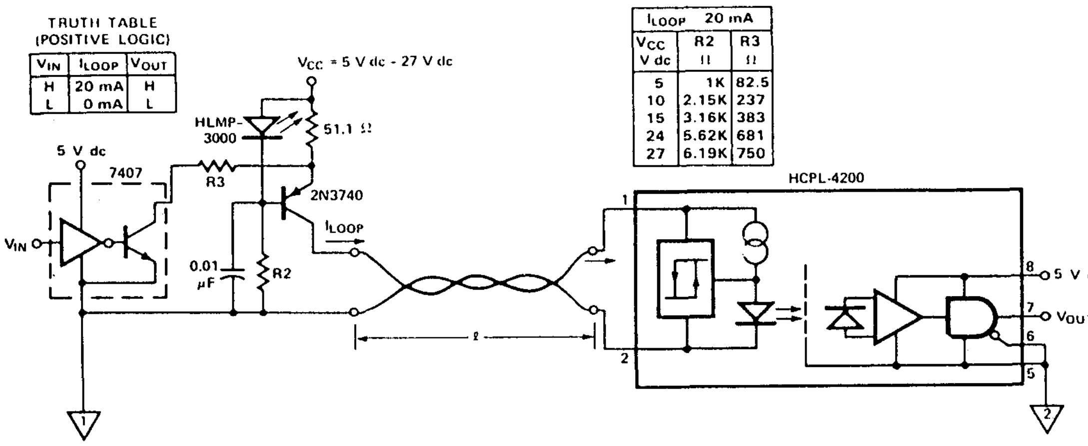
Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
Mark State Input Current	I_{MI}	12			mA	
Mark State Input Voltage	V_{MI}		2.52	2.75	Volts	$I_I = 20$ mA V_E = Don't Care
Space State Input Current	I_{SI}			3	mA	
Space State Input Voltage	V_{SI}		1.6	2.2	Volts	$I_I = 2$ mA V_E = Don't Care
Input Hysteresis Current	I_{HYS}	0.3	0.8		mA	
Logic Low Output Voltage	V_{OL}			0.5	Volts	$I_{OL} = 6.4$ mA (4 TTL Loads) $I_I = 3$ mA
Logic High Output Voltage	V_{OH}	2.4			Volts	$I_{OH} = -2.6$ mA, $I_I = 12$ mA
Output Leakage Current ($V_{OUT} > V_{CC}$)	I_{OHH}			100	μA	$V_O = 5.5$ V; $I_I = 20$ mA, $V_{CC} = 4.5$ V
				500	μA	$V_O = 20$ V
Logic High Enable Voltage	V_{EH}	2.0			Volts	
Logic Low Enable Voltage	V_{EL}			0.8	Volts	
Logic High Enable Current	I_{EH}			20	μA	$V_E = 2.7$ V
				100	μA	$V_E = 5.5$ V
			.004	250	μA	$V_E = 20$ V
Logic Low Enable Current	I_{EL}			-0.32	mA	$V_E = 0.4$ V
Logic Low Supply Current	I_{CCL}		4.5	6.0	mA	$V_{CC} = 5.5$ V; $I_I = 0$ mA, V_E = Don't Care
			5.25	7.5	mA	$V_{CC} = 20$ V
Logic High Supply Current	I_{CCH}		2.7	4.5	mA	$V_{CC} = 5.5$ V; $I_I = 20$ mA, V_E = Don't Care
			3.1	6.0	mA	$V_{CC} = 20$ V
High Impedance State Output Current	I_{OZL}			-20	μA	$V_O = 0.4$ V $V_E = 2.0$ V, $I_I = 20$ mA
	I_{OZH}			20	μA	$V_O = 2.4$ V; $V_E = 2$ V, $I_I = 0$ mA
				100	μA	$V_O = 5.5$ V
				500	μA	$V_O = 20$ V
Logic Low Short Circuit Output Current	I_{OSL}	25			mA	$V_O = V_{CC} = 5.5$ V; $I_I = 0$ mA
		40			mA	$V_O = V_{CC} = 20$ V
Logic High Short Circuit Output Current	I_{OSH}	-10			mA	$V_{CC} = 5.5$ V; $I_I = 20$ mA, V_O = GND
		-25			mA	$V_{CC} = 20$ V
Input-Output Insulation Leakage Current	I_{I-O}			1	μA	$V_{I-O} = 3000$ V dc, $T_A = 25°$C, $t = 5$s, Relative Humidity = 45%
Input-Output Resistance	R_{I-O}		10^{12}		ohms	$V_{I-O} = 500$ V dc
Input-Output Capacitance	C_{I-O}		1.0		pF	$f = 1$ MHz, $V_{I-O} = 0$ V dc
Input Capacitance	C_{IN}		120		pF	$f = 1$ MHz, $V_I = 0$ V, Pins 1 and 2

Tabel 18/9.2-46: Elektrische eigenschappen van de HCPL-4200.

9.2 LED → logische schakeling

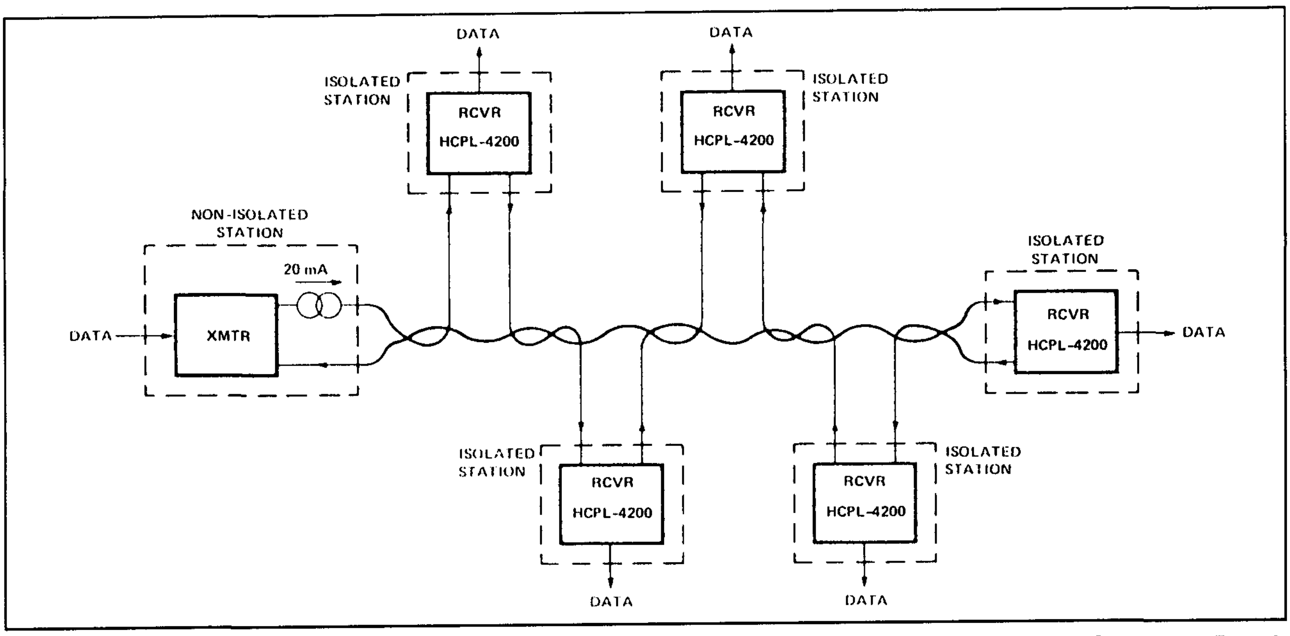
Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
Propagation Delay Time to Logic High Output Level	t_{PLH}		0.23	1.6	μs	$V_E = 0$ V, $C_L = 15$ pF
Propagation Delay Time to Logic Low Output Level	t_{PHL}		0.17	1.0	μs	$V_E = 0$ V, $C_L = 15$ pF
Propagation Delay Time Skew	t_{PLH}-t_{PHL}		60		ns	$I_I = 20$ mA, $C_L = 15$ pF
Output Enable Time to Logic Low Level	t_{PZL}		25		ns	$I_I = 0$ mA, $C_L = 15$ pF
Output Enable Time to Logic High Level	t_{PZH}		28		ns	$I_I = 20$ mA, $C_L = 15$ pF
Output Disable Time from Logic Low Level	t_{PLZ}		60		ns	$I_I = 0$ mA, $C_L = 15$ pF
Output Disable Time from Logic High Level	t_{PHZ}		105		ns	$I_I = 20$ mA, $C_L = 15$ pF
Output Rise Time (10-90%)	t_r		55		ns	$V_{CC} = 5$ V, $C_L = 15$ pF
Output Fall Time (90-10%)	t_f		15		ns	$V_{CC} = 5$ V, $C_L = 15$ pF
Common Mode Transient Immunity at Logic High Output Level	CM_H	-1,000	-10,000		V/μs	$V_{CM} = 50$ V (peak) $I_I = 12$ mA, $T_A = 25°$C
Common Mode Transient Immunity at Logic Low Output Level	CM_L	1,000	10,000		V/μs	$V_{CM} = 50$ V (peak) $I_I = 3$ mA, $T_A = 25°$C

Tabel 18/9.2-47: Schakeltijden van de HCPL-4200.



Figuur 18/9.2-50: Aanbevolen schakeling van een geïsoleerde HCPL-4200 receiver en een niet-geïsoleerde aktieve zender in een simplex punt-naar-punt 20 mA Current Loop.

9.2 LED → logische schakeling



Figuur 18/9.2-51: Simplex Current Loop systeem met multidrop-configuratie van meerdere HCPL-4200 Receivers.

HCPL-5200, HCPL-5201

500 V, hermetisch

Dit zijn optisch gekoppelde isolatoren in hermetisch gesloten behuizingen voor toepassing over het gehele militaire temperatuurbereik.

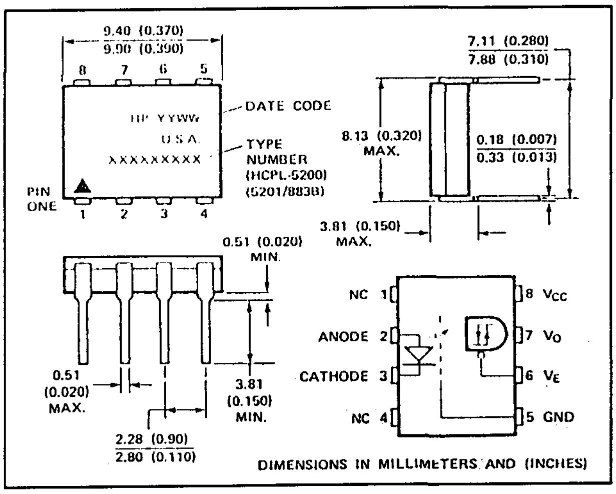
De HCPL-5200 is de standaard uitvoering, terwijl de HCPL-5201 volgens militaire normen getest is (MIL-STD-883B). Beide typen hebben een AlGaAs infrarood emitterende diode en een geïntegreerde fotodetector met grote versterking.

De fotodetector heeft een detectiedrempel met hysteresisch en een 3-state uitgang die direct op een databus kan worden aangesloten.

De voedingsspanning van de HCPL-5200/01 mag variëren van 4,5 V tot 20 V, waardoor deze isolatoren geschikt zijn voor TTL, LSTTL en CMOS logika.

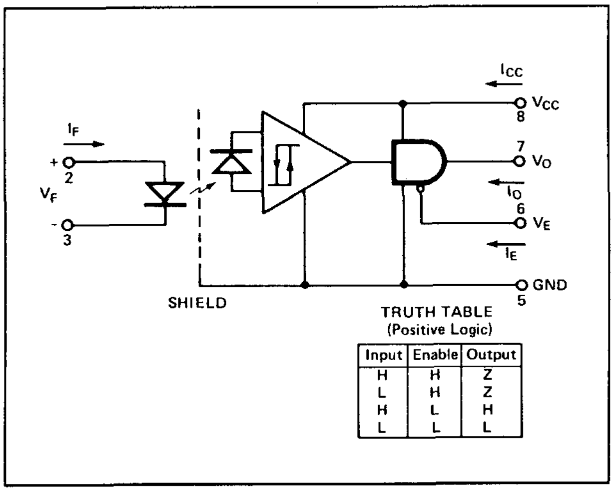
Technische gegevens

- fabrikant: Hewlett Packard
- hermetisch gesloten 8-pens DIL behuizing (figuur 18/9.2-52)
- bedrijfstemperatuur: -55 tot +125 °C
- MIL-STD-883, class B leverbaar (HCPL-5201)
- voeding: 4,5 tot 20 V
- (LS)TTL en CMOS compatibel
- isolatie: 500 Vdc
- 3-state uitgang
- interne afscherming: 1000 V/µs CMR



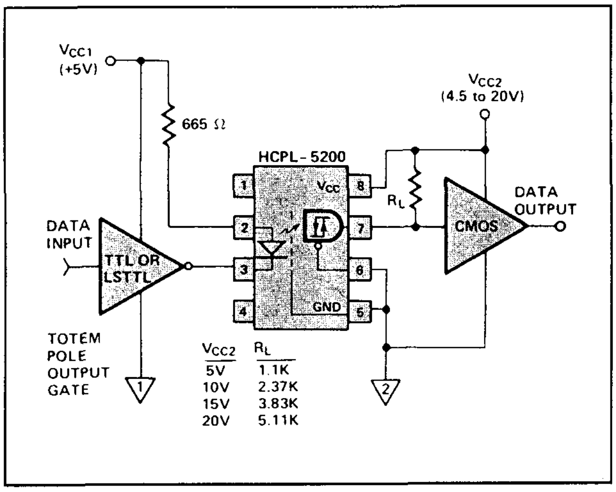
Figuur 18/9.2-52: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inches) van de HCPL-5200/01.

9.2 LED → logische schakeling



Input	Enable	Output
H	H	Z
L	H	Z
H	L	H
L	L	L

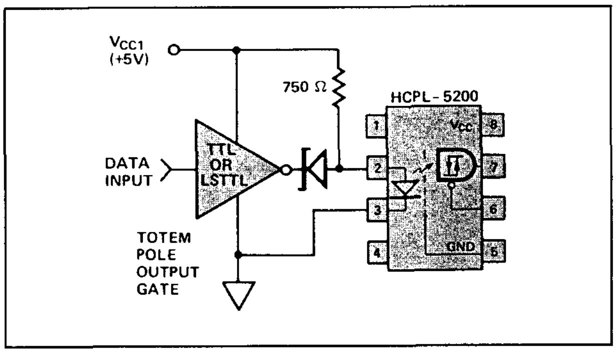
Figuur 18/9.2-53: Functioneel blokschema en waarheidstabel van de HCPL-5200/01.



Figuur 18/9.2-54: LSTTL naar CMOS interface-schakeling.

Storage Temperature	-65° C to +150° C
Operating Temperature	-55° C to 125° C
Lead Solder Temperature	260° C for 10 s (1.6 mm below seating plane)
Average Forward Input Current — I_F	8 mA
Peak Transient Input Current — I_{FPK}	20 mA [1]
Reverse Input Voltage — V_R	5 V
Supply Voltage — V_{CC}	0.0 V min., 20 V max.
Three State Enable Voltage — V_E	-0.3 V min., 20 V max.
Output Voltage — V_O	-0.3 V min., 20 V max.
Total Package Power Dissipation — P_d	200 mW
Average Output Current — I_O	15 mA

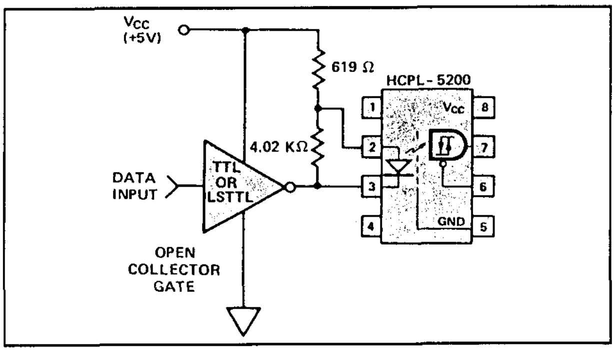
Tabel 18/9.2-48: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/9.2-55: Aanbevolen LED-aandrijving.

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Power Supply Voltage	V_{CC}	4.5	20	Volts
Enable Voltage High	V_{EH}	2.0	20	Volts
Enable Voltage Low	V_{EL}	0	0.8	Volts
Input Current (High)	$I_{F (ON)}$	4	8	mA
Input Voltage (Low)	$V_{F (OFF)}$	0	0.8	Volts
Fan Out	N		4	TTL Loads

Tabel 18/9.2-49: Aanbevolen bedrijfscondities voor de HCPL-5200 en HCPL-5201.



Figuur 18/9.2-56: Seriële LED-aandrijving met open-collectorpoort.

9.2 LED → logische schakeling

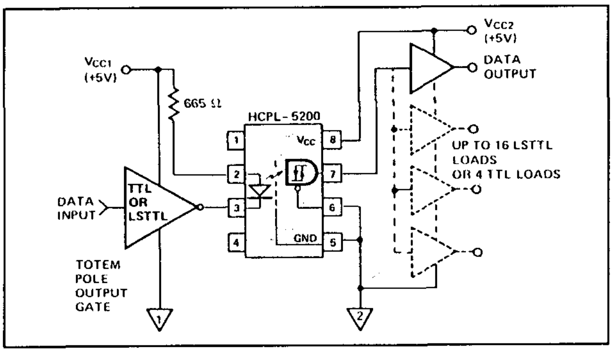
Parameter	Symbol	Min.	Typ.*	Max.	Units	Test Conditions	
Logic Low Output Voltage	V_{OL}			0.5	Volts	I_{OL} = 6.4 mA (4 TTL Loads)	
Logic High Output Voltage	V_{OH}	2.4	**		Volts	I_{OH} = -2.6 mA	(**$V_{OH} = V_{CC}$ - 2.1 V)
			3.1		Volts	I_{OH} = -0.32 mA	
Output Leakage Current ($V_{OUT} > V_{CC}$)	I_{OHH}			100	μA	V_O = 5.5 V	I_F = 8 mA
				500	μA	V_O = 20 V	V_{CC} = 4.5 V
Logic High Enable Voltage	V_{EH}	2.0			Volts		
Logic Low Enable Voltage	V_{EL}			0.8	Volts		
Logic High Enable Curent	I_{EH}			20	μA	V_{EN} = 2.7 V	
				100	μA	V_{EN} = 5.5 V	
			0.004	250	μA	V_{EN} = 20 V	
Logic Low Enable Current	I_{EL}			-0.32	mA	V_{EN} = 0.4 V	
Logic Low Supply Current	I_{CCL}		4.5	6.0	mA	V_{CC} = 5.5 V	V_F = 0 V
			5.3	7.5	mA	V_{CC} = 20 V	V_E = Don't Care
Logic High Supply Current	I_{CCH}		2.9	4.5	mA	V_{CC} = 5.5 V	I_F = 8 mA,
			3.3	6.0	mA	V_{CC} = 20 V	V_E = Don't Care
High Impedance State Output Current	I_{OZL}			-20	μA	V_O = 0.4 V	V_{EN} = 2 V, V_F = 0 V
	I_{OZH}			20	μA	V_O = 2.4 V	V_{EN} = 2 V, I_F = 8 mA
				100	μA	V_O = 5.5 V	
				500	μA	V_O = 20 V	
Logic Low Short Circuit Output Current	I_{OSL}	20			mA	$V_O = V_{CC}$ = 5.5 V	V_F = 0.8 V
		35			mA	$V_O = V_{CC}$ = 20 V	
Logic High Short Circuit Output Current	I_{OSH}			-10	mA	V_{CC} = 5.5 V	I_F = 8 mA,
				-25	mA	V_{CC} = 20 V	V_O = GND
Input Forward Voltage	V_F	1.0	1.3	1.8	Volts	I_F = 8 mA	
Input Reverse Breakdown Voltage	V_R	5			Volts	I_R = 10 μA	
Input-Output Insulation	I_{I-O}			1	μA	45% RH, t = 5s, V_{I-O} = 500 Vdc, T_A = 25° C	
Propagation Delay Time to Logic Low Output Level	t_{PHL}		100	300	ns		
Propagation Delay Time to Logic High Output Level	t_{PLH}		90	300	ns		
Logic High Common Mode Transient Immunity	$\|CM_H\|$	1000	10,000		V/μs	T_A = 25° C, I_F = 4 mA, V_{CM} = 50 V_{P-P}	
Logic Low Common Mode Transient Immunity	$\|CM_L\|$	1000	10,000		V/μs	T_A = 25° C, I_F = 0 mA, V_{CM} = 50 V_{P-P}	

Tabel 18/9.2-50: Elektrische eigenschappen van de HCPL-5200 en HCPL-5201.

9.2 LED → logische schakeling

Parameter	Symbol	Typ.	Units	Test Conditions
Input Current Hysteresis	I_{HYS}	0.07	mA	V_{CC} = 5 V
Input Diode Temperature Coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$	-1.25	mV/°C	I_F = 8 mA
Input-Output Resistance	R_{I-O}	10^{12}	ohms	V_{I-O} = 500 V dc
Input-Output Capacitance	C_{I-O}	2.0	pF	f = 1 MHz
Input Capacitance	C_{IN}	15	pF	f = 1 MHz, V_F = 0 V
Output Enable Time to Logic High	t_{PZH}	30	ns	
Output Enable Time to Logic Low	t_{PZL}	30	ns	
Output Disable Time from Logic High	t_{PHZ}	45	ns	
Output Disable Time from Logic Low	t_{PLZ}	55	ns	
Output Rise Time (10-90%)	t_r	45	ns	
Output Fall Time (90-10%)	t_f	10	ns	

Tabel 18/9.2-51: Typische waarden voor de HCPL-5200/01.

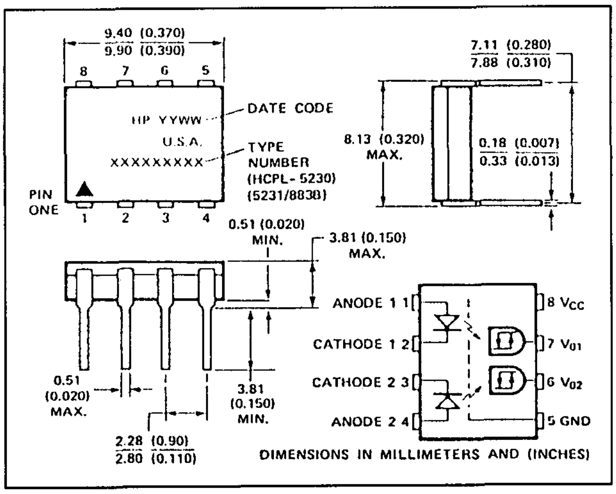


Figuur 18/9.2-57: Aanbevolen LSTTL naar LSTTL schakeling.

HCPL-5230, HCPL-5231

2 x 500 V, hermetisch

De HCPL-5230 en HCPL-5231 zijn tweekanaals optisch gekoppelde isolatoren in hermetisch gesloten behuizing voor opslag en toepassing over het gehele militaire temperatuurbereik. De HCPL-5230 is een standaard produkt, terwijl de HCPL-5231 militair is getest (volgens MIL-STD-883B).
Elke isolator heeft per kanaal een AlGaAs infrarood emitterende diode en een geïntegreerde fotodetector met grote versterking. De inwendig afgeschermde fotodetector heeft een totem-pole uitgang en een detectiedrempel met hysteresisch. De voedingsspanning mag variëren van 4,5 V tot 20 V, waardoor deze isolatoren geschikt zijn voor TTL, LSTTL en CMOS logika.



Figuur 18/9.2-58: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inches) van de HCPL-5230/31.

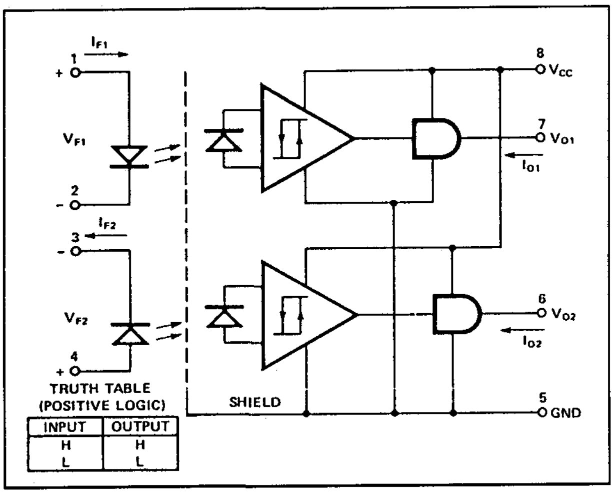
9.2 LED → logische schakeling

Technische gegevens

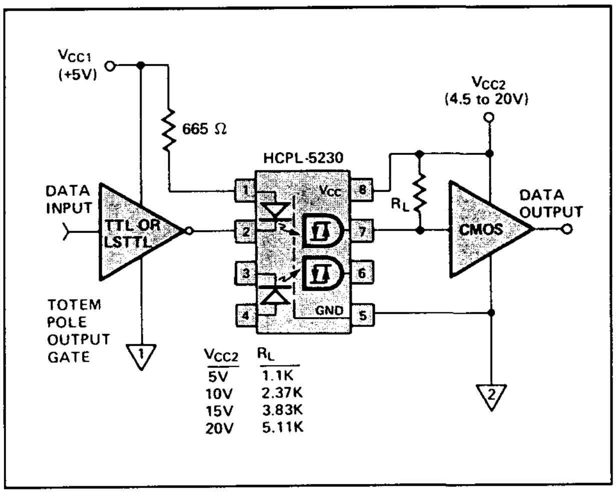
- fabrikant: Hewlett Packard
- hermetisch gesloten 8-pens DIL behuizing (figuur 18/9.2-58)
- voedingsspanning: 4,5 tot 20 V
- bedrijfstemperatuur: -55 tot +125 °C
- MIL-STD-883, class B leverbaar (HCPL-5231)
- LSTTL, TTL en CMOS compatibel
- isolatie: 500 V
- totem-pole uitgangen
- inwendige afscherming: 1000 V/μs CMR

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Power Supply Voltage	V_{CC}	4.5	20	Volts
Input Current (High)	$I_{F\ (ON)}$	4	8	mA
Input Voltage (Low)	$V_{F\ (OFF)}$	0	0.8	Volts
Fan Out	N		4	TTL Loads

Tabel 18/9.2-53: Aanbevolen bedrijfscondities voor de HCPL-5230 en HCPL-5231.



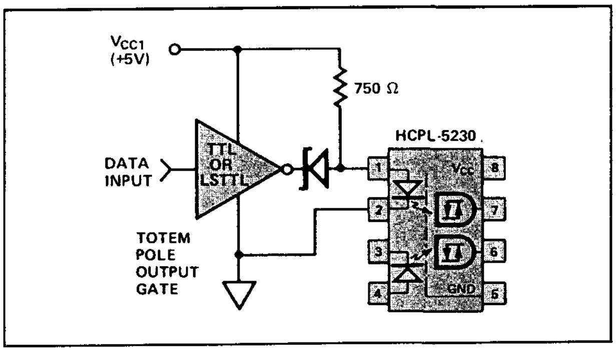
Figuur 18/9.2-59: Functioneel blokschema en waarheidstabel van de HCPL-5230/31.



Figuur 18/9.2-60: De HCPL-5230/31 als LSTTL naar CMOS interface.

Storage Temperature	-65° C to +150° C
Operating Temperature	-55° C to +125° C
Lead Solder Temperature	260° C for 10 s (1.6 mm below seating plane)
Average Forward Input Current — I_F	8 mA
Peak Transient Input Current — I_{FPK}	20 mA[1]
Reverse Input Voltage	5 V
Supply Voltage — V_{CC}	0.0 V min., 20 V max.
Output Voltage — V_O	-0.3 V min., 20 V max.
Total Package Power Dissipation — P_d	400 mW
Average Output Current — I_O(per channel)	15 mA

Tabel 18/9.2-52: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/9.2-61: Aanbevolen LED-aandrijving.

9.2 LED → logische schakeling

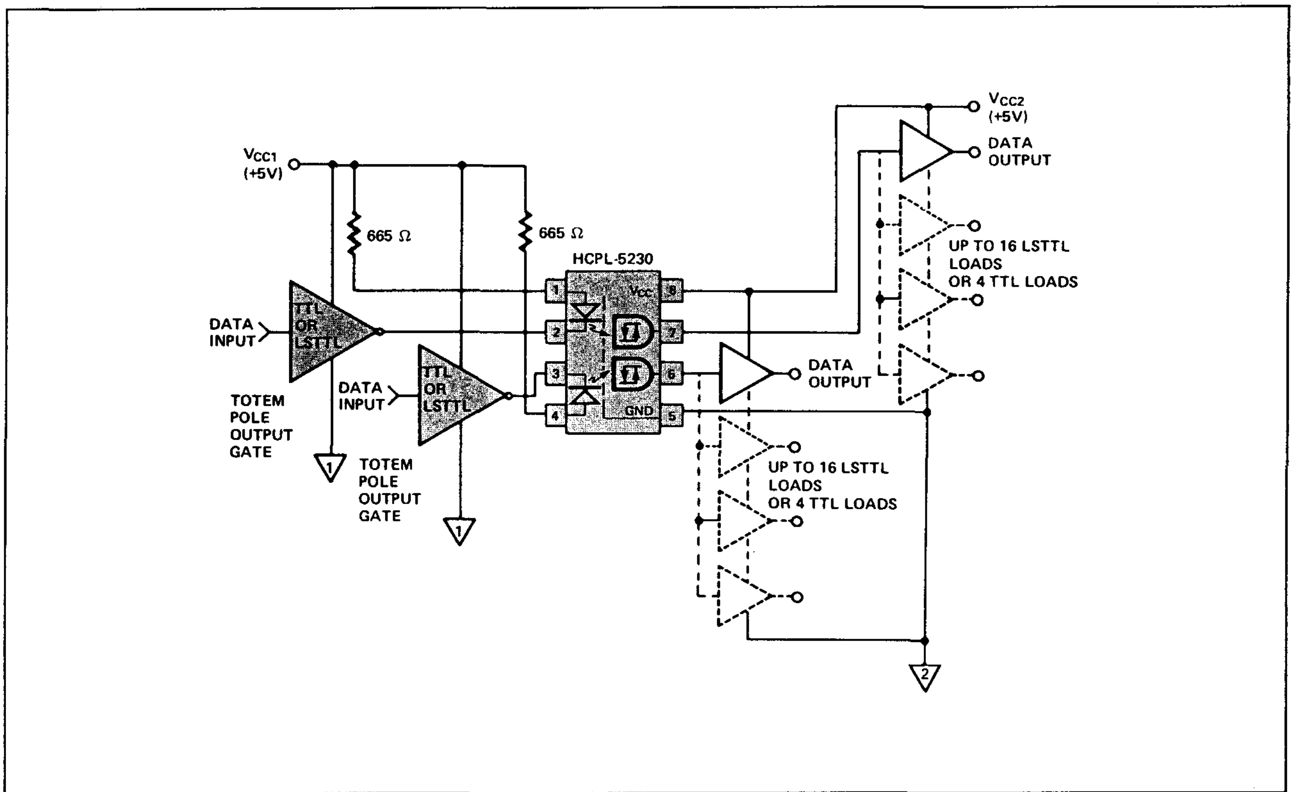
Parameter	Symbol	Min.	Typ.*	Max.	Units	Test Conditions	
Logic Low Output Voltage	V_{OL}			0.5	Volts	I_{OL} = 6.4 mA (4 TTL Loads)	
Logic High Output Voltage	V_{OH}	2.4			Volts	I_{OH} = -2.6 mA	(**V_{OH} = V_{CC}-2.1 V)
			3.1		Volts	I_{OH} = -0.32 mA	
Output Leakage Current (V_{OUT} > V_{CC})	I_{OHH}			100	μA	V_O = 5.5 V	I_F = 8 mA
				500	μA	V_O = 20 V	V_{CC} = 4.5 V
Logic Low Supply Current	I_{CCL}		9.0	12.0	mA	V_{CC} = 5.5 V	V_{F1} = V_{F2} = 0 V
			10.6	15	mA	V_{CC} = 20 V	
Logic High Supply Current	I_{CCH}		5.8	9.0	mA	V_{CC} = 5.5 V	I_{F1} = I_{F2} = 8 mA
			6.6	12.0	mA	V_{CC} = 20 V	
Logic Low Short Circuit Output Current	I_{OSL}	20			mA	V_O = V_{CC} = 5.5 V	V_F = 0 V
		35			mA	V_O = V_{CC} = 20 V	
Logic High Short Circuit Output Current	I_{OSH}	-10			mA	V_{CC} = 5.5 V	I_F = 8 mA,
		-25			mA	V_{CC} = 20 V	V_O = GND
Input Forward Voltage	V_F	1.0	1.3	1.8	Volts	I_F = 8 mA	
Input Reverse Breakdown Voltage	V_R	5			Volts	I_R = 10 μA	
Input-Output Insulation	I_{I-O}			1	μA	45% RH, t = 5s, V_{I-O} = 500 Vdc, T_A = 25°C	
Propagation Delay Time to Logic Low Output Level	t_{PHL}		100	300	ns		
Propagation Delay Time to Logic High Output Level	t_{PLH}		90	300	ns		
Logic High Common Mode Transient Immunity	$\|CM_H\|$	1000	10,000		V/μs	T_A = 25°C, I_F = 4 mA, V_{CM} = 50 V_{P-P}	
Logic Low Common Mode Transient Immunity	$\|CM_L\|$	1000	10,000		V/μs	T_A = 25°C, I_F = 0 mA, V_{CM} = 50 V_{P-P}	

Tabel 18/9.2-54: Elektrische eigenschappen van de HCPL-5230 en HCPL-5231.

Parameter	Symbol	Typ.	Units	Test Conditions
Input Current Hysteresis	I_{HYS}	0.07	mA	V_{CC} = 5 V
Input Diode Temperature Coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$	-1.25	mV/°C	I_F = 8 mA
Input-Output Resistance	R_{I-O}	10^{12}	ohms	V_{I-O} = 500 Vdc
Input-Output Capacitance	C_{I-O}	2.0	pF	f = 1 MHz
Input-Input Insulation Leakage Current	I_{I-I}	0.5	nA	45% Relative Humidity, V_{I-I} = 500 Vdc, T_A = 25°C, t = 5 s
Resistance (Input-Input)	R_{I-I}	10^{12}	Ω	V_{I-I} = 500 Vdc
Capacitance (Input-Input)	C_{I-I}	1.3	pF	f = 1 MHz
Input Capacitance	C_{IN}	15	pF	f = 1 MHz, V_F = 0 V
Output Rise Time (10-90%)	t_r	45	ns	
Output Fall Time (90-10%)	t_f	10	ns	

Tabel 18/9.2-55: Typische waarden voor de HCPL-5230/31.

9.2 LED → logische schakeling



Figuur 18/9.2-62: Aanbevolen optische koppeling van LSTTL naar LSTTL.

HCPL-5400, HCPL-5401

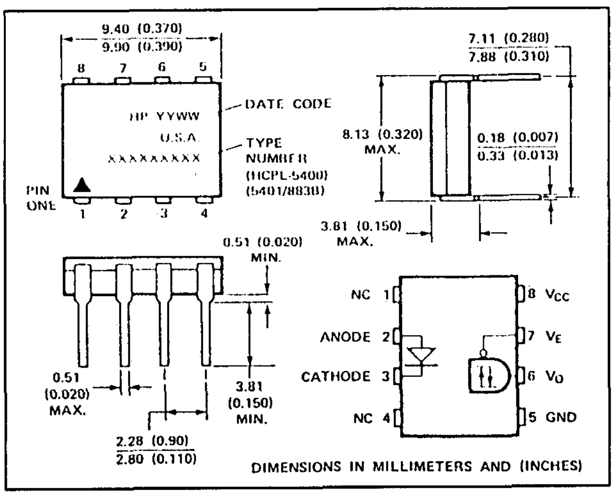
500 V, hermetisch, high-speed

De HCPL-5400 en HCPL-5401 zijn snelle optisch gekoppelde isolatoren in hermetisch gesloten behuizing voor opslag en toepassing over het hele militaire temperatuurbereik. De HCPL-5400 is de standaard uitvoering en de HCPL-5401 is volgens militaire normen (MIL-STD-883-B) getest. Beide typen bevatten een AlGaAs infrarood emitterende diode en een snelle geïntegreerde fotodetector. Deze combinatie maakt zeer hoge datasnelheden (minimaal 10 MBd) mogelijk. De detector heeft een drempel met hysteresisch en een 3-state uitgang voor directe aansluiting op een databus.
De hysteresisch vangt differentiële ruis van 0,25 mA op. De HCPL-5400/01 is compatibel met TTL, STTL, LSTTL en CMOS logika.

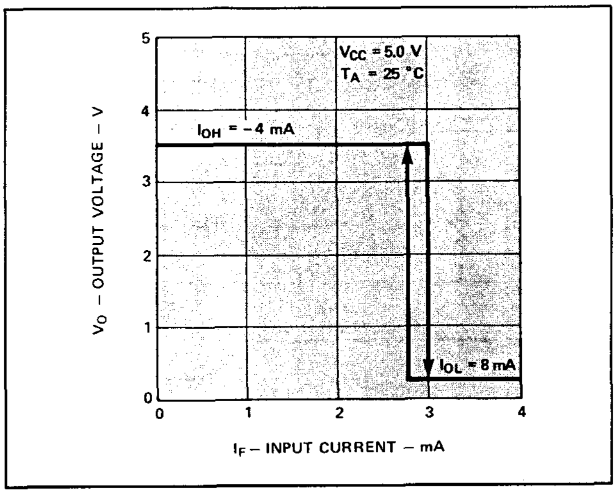
Let op: de hoge datasnelheid werd bereikt door de zeer geringe inwendige afmetingen, waardoor de component gevoelig is geworden voor elektrostatische ontlading (ESD)! De normale maatregelen hiertegen dienen in acht te worden genomen.

Technische gegevens
- fabrikant: Hewlett Packard
- hermetisch gesloten 8-pens DIL behuizing (figuur 18/9.2-63)
- bedrijfstemperatuur: -55 tot +125 °C
- MIL-STD-883, class B leverbaar (HCPL-5401)
- TTL, STTL, LSTTL en HCMOS compatibel
- isolatie: 500 Vdc
- 3-state uitgang (geen optrekweerstand nodig)

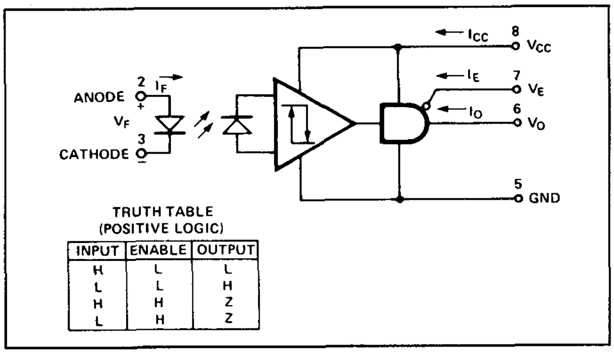
9.2 LED → logische schakeling



Figuur 18/9.2-63: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inches) van de HCPL-5400/01.



Figuur 18/9.2-65: Uitgangsspanning als functie van de ingangsstroom.



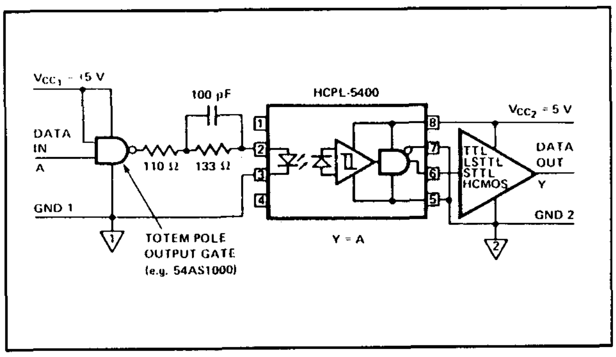
Figuur 18/9.2-64: Functioneel blokschema en waarheidstabel van de HCPL-5400/01.

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Power Supply Voltage	V_{CC}	4.75	5.25	Volts
Input Current (High)	$I_{F\,(ON)}$	8	10	mA
Input Voltage (Low)	$V_{F\,(OFF)}$	—	0.7	Volts
Enable Voltage (Low)	V_{EL}	0	0.8	Volts
Enable Voltage (High)	V_{EH}	2.0	V_{CC}	Volts
Fan Out	N		5	TTL Loads

Tabel 18/9.2-57: Aanbevolen bedrijfscondities voor de HCPL-5400 en HCPL-5401.

Storage Temperature .... −65°C to +150°C
Operating Temperature .... −55°C to +125°C
Lead Solder Temperature .... 260°C for 10 s
(1.6 mm below seating plane)
Average Forward Current — $I_{F\,AVG}$ .... 10 mA
Peak Input Current — $I_{F\,PK}$ .... 20 mA[1]
Reverse Input Voltage — V_R .... 5 V
Supply Voltage — V_{CC} .... 0 V min., 7.0 V max.
Three State Enable Voltage — V_E .... −0.5 V min., 10 V max.
Average Output Current — I_O .... −25 mA min., 25 mA max.
Output Voltage — V_O .... −0.5 V min., 10 V max.
Output Power Dissipation — P_O .... 130 mW
Total Package Power Dissipation P_d .... 400 mW

Tabel 18/9.2-56: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/9.2-66: Aanbevolen interface-schakeling voor de HCPL-5400/01.

9.2 LED → logische schakeling

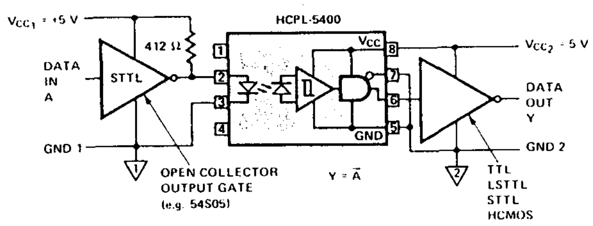
Parameter	Symbol	Min.	Typ.*	Max.	Units	Test Conditions
Logic Low Output Voltage	V_{OL}			0.5	Volts	I_{OL} = 8.0 mA (5 TTL Loads)
Logic High Output Voltage	V_{OH}	2.4			Volts	I_{OH} = -4.0 mA
Output Leakage Current	I_{OHH}			100	μA	V_O = 5.25 V, V_F = 0.7 V
Logic High Enable Voltage	V_{EH}	2.0			Volts	
Logic Low Enable Voltage	V_{EL}			0.8	Volts	
Logic High Enable Current	I_{EH}			20	μA	V_E = 2.4 V
				100	μA	V_E = 5.25 V
Logic Low Enable Current	I_{EL}		-0.28	-0.4	mA	V_E = 0.4 V
Logic Low Supply Current	I_{CCL}		19	26	mA	V_{CC} = 5.25 V
Logic High Supply Current	I_{CCH}		17	26	mA	V_E = 0 V
High Impedance State Supply Current	I_{CCZ}		22	28	mA	V_{CC} = 5.25 V V_E = 5.25 V
High Impedance State Output Current	I_{OZL}			20	μA	V_O = 0.4 V, V_E = 2 V
	I_{OZH}			20	μA	V_O = 2.4 V; V_E = 2 V
				100	μA	V_O = 5.25 V
Input Forward Voltage	V_F	1.0	1.4	1.85	Volts	I_F = 10 mA
Input Reverse Breakdown Voltage	V_R	5.0	7.0		Volts	I_R = 10 μA
Input-Output Insulation Leakage Current	I_{I-O}			1	μA	45% RH, t = 5 s, V_{I-O} = 500 Vdc, T_A = 25°C
Propagation Delay Time to Logic Low Output Level	t_{PHL}		33	75	ns	$I_{F(ON)}$ = 9 mA
Propagation Delay Time to Logic High Output Level	t_{PLH}		30	65	ns	$I_{F(ON)}$ = 9 mA
Pulse Width Distortion	$\|t_{PHL}-t_{PLH}\|$		3	35	ns	$I_{F(ON)}$ = 9 mA
Logic High Common Mode Transient Immunity	$\|CM_H\|$	500	3000		V/μs	T_A = 25°C, I_F = 0
Logic Low Common Mode Transient Immunity	$\|CM_L\|$	500	3000		V/μs	T_A = 25°C, I_F = 8 mA

Tabel 18/9.2-58: Elektrische eigenschappen van de HCPL-5400 en HCPL-5401.

9.2 LED → logische schakeling

Parameter	Symbol	Typ.	Units	Test Conditions
Input Current Hysteresis	I_{HYS}	0.25	mA	
Input Diode Temperature Coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$	-1.11	mV/°C	I_F = 10 mA
Input-Output Resistance	R_{I-O}	10^{12}	ohms	V_{I-O} = 500 VDC
Input-Output Capacitance	C_{I-O}	0.6	pF	f = 1 MHz, V_{I-O} = 0 Vdc
Input Capacitance	C_{IN}	15	pF	f = 1 MHz, V_F = 0 V, Pins 2 and 3
Logic Low Short Circuit Output Current	I_{OSL}	65	mA	V_O = V_{CC} = 5.25 V, I_F = 10 mA
Logic High Short Circuit Output Current	I_{OSH}	-50	mA	V_{CC} = 5.25 V, I_F = 0 mA, V_O = GND
Output Rise Time (10-90%)	t_r	15	ns	
Output Fall Time (90-10%)	t_f	10	ns	
Output Enable Time to Logic High	t_{PZH}	15	ns	
Output Enable Time to Logic Low	t_{PZL}	30	ns	
Output Disable Time from Logic High	t_{PHZ}	20	ns	
Output Disable Time from Logic Low	t_{PLZ}	15	ns	
Power Supply Noise Immunity	PSNI	0.5	V_{p-p}	48 Hz ≤ f_{AC} ≤ 50 MHz

Tabel 18/9.2-59: Typische waarden voor de HCPL-5400/01.



Figuur 18/9.2-67: Alternatieve interface-schakeling voor de HCPL-5400/01.

HCPL-5430, HCPL-5431

2 x 500 V, hermetisch, high-speed

De HCPL-5430 en HCPL-5431 zijn tweekanaals optisch gekoppelde isolatoren in hermetisch gesloten behuizing voor militaire en high-rel toepassingen.
Ze kunnen worden opgeslagen en gebruikt over het gehele temperatuurbereik. De HCPL-5430 is de standaard uitvoering, terwijl de HCPL-5431 volgens MIL-STD-883B is getest.

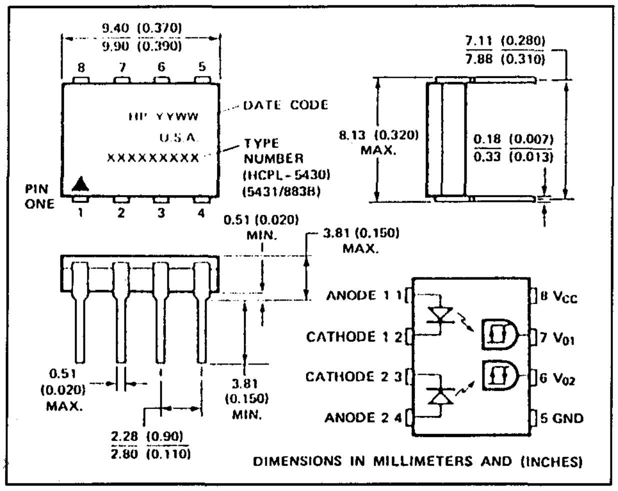
Beide typen hebben per kanaal een AlGaAs infrarood emitterende diode en een snelle geïntegreerde fotodetector waardoor zeer hoge datasnelheden (10 MBd) mogelijk zijn. De detector heeft een detectiedrempel met 0,25 mA hysteresisch. De HCPL-5430 en 5431 zijn compatibel met TTL, STTL, LSTTL en CMOS logika.

Let op: om de hoge datasnelheid te behalen zijn de inwendige afmetingen zeer klein gemaakt, waardoor de isolator gevoelig werd voor elektrostatische ontlading (ESD)! De normale maatregelen hiertegen dienen in acht te worden genomen.

Technische gegevens

- fabrikant: Hewlett Packard
- hermetisch gesloten 8-pens DIL behuizing (figuur 18/9.2-68)
- bedrijfstemperatuur: -55 tot +125 °C
- MIL-STD-883, klasse B leverbaar (HCPL-5431)
- TTL, STTL, LSTTL en HCMOS compatibel
- isolatie: 500 V
- totem-pole uitgangen

9.2 LED → logische schakeling



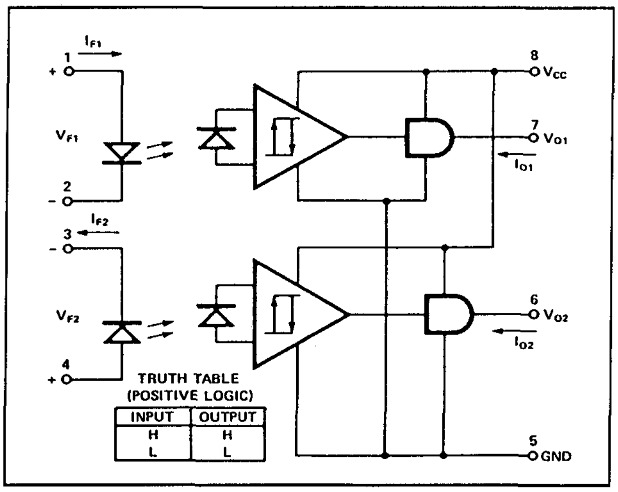
Figuur 18/9.2-68: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inches) van de HCPL-5430/31.

Storage Temperature	-65°C to +150°C
Operating Temperature	-55°C to +125°C
Lead Solder Temperature	260°C for 10 s (1.6 mm below seating plane)
Average Forward Current — $I_{F\,AVG}$	10 mA
Peak Input Current — $I_{F\,PK}$	20 mA[1]
Reverse Input Voltage — V_R	5 V
Supply Voltage — V_{CC}	0 V min., 7.0 V max.
Average Output Current — I_O	-25 mA min., 25 mA max.
Output Voltage — V_O	-0.5 V min., 10 V max.
Output Power Dissipation — P_O (per channel)	130 mW
Total Package Power Dissipation P_d	400 mW

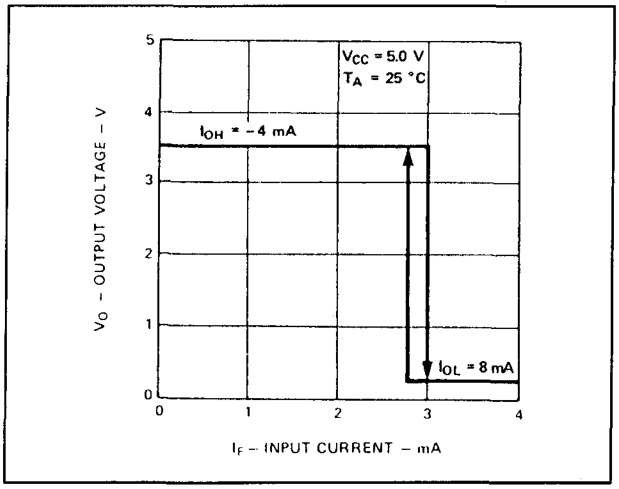
Tabel 18/9.2-60: **Maximaal toegelaten waarden.**

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Power Supply Voltage	V_{CC}	4.75	5.25	Volts
Input Current (High).	$I_{F\,(ON)}$	8	10	mA
Input Voltage (Low)	$V_{F\,(OFF)}$	—	0.7	Volts
Fan Out (each channel)	N		5	TTL Loads

Tabel 18/9.2-61: **Aanbevolen bedrijfscondities voor de HCPL-5430 en HCPL-5431.**



Figuur 18/9.2-69: Functioneel blokschema en waarheidstabel van de HCPL-5430/31.



Figuur 18/9.2-70: Uitgangsspanning als functie van de ingangsstroom.

9.2 LED → logische schakeling

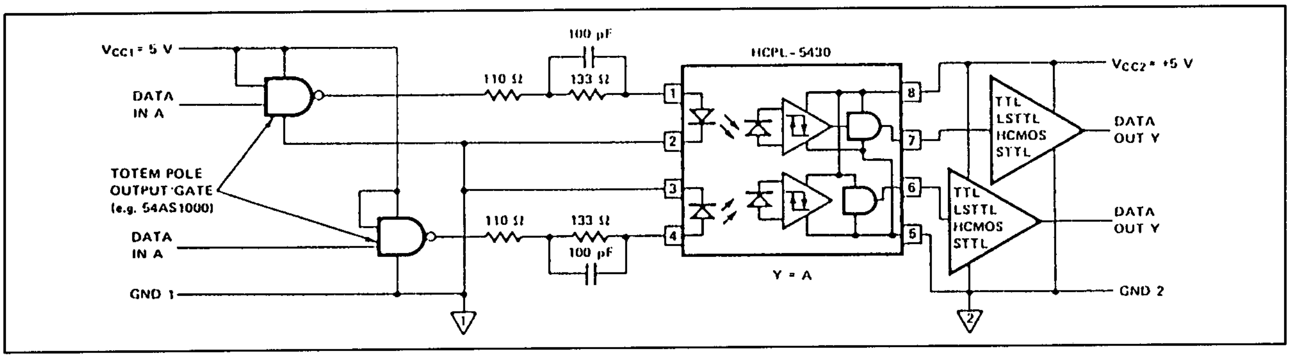
Parameter	Symbol	Min.	Typ.*	Max.	Units	Test Conditions
Logic Low Output Voltage	V_{OL}			0.5	Volts	I_{OL} = 8.0 mA (5 TTL Loads)
Logic High Output Voltage	V_{OH}	2.4			Volts	I_{OH} = -4.0 mA
Output Leakage Current	I_{OHH}			100	μA	V_O = 5.25 V, V_F = 0.7 V
Logic Low Supply Current	I_{CCL}		38	52	mA	V_{CC} = 5.25 V
Logic High Supply Current	I_{CCH}		34	52	mA	V_E = 0 V
Input Forward Voltage	V_F	1.0	1.4	1.85	Volts	I_F = 10 mA
Input Reverse Breakdown Voltage	V_R	5.0	7.0		Volts	I_R = 10 μA
Input-Output Insulation Leakage Current	I_{I-O}			1	μA	45% RH, t = 5 s, V_{I-O} = 500 Vdc, T_A = 25°C
Propagation Delay Time to Logic Low Output Level	t_{PHL}		33	75	ns	$I_{F(ON)}$ = 9 mA
Propagation Delay Time to Logic High Output Level	t_{PLH}		30	65	ns	$I_{F(ON)}$ = 9 mA
Pulse Width Distortion	$\|t_{PHL}-t_{PLH}\|$		3	35	ns	$I_{F(ON)}$ = 9 mA
Logic High Common Mode Transient Immunity	$\|CM_H\|$	500	3000		V/μs	T_A = 25°C, I_F = 0
Logic Low Common Mode Transient Immunity	$\|CM_L\|$	500	3000		V/μs	T_A = 25°C, I_F = 8 mA

Tabel 18/9.2-62: Elektrische eigenschappen van de HCPL-5430 en HCPL-5431.

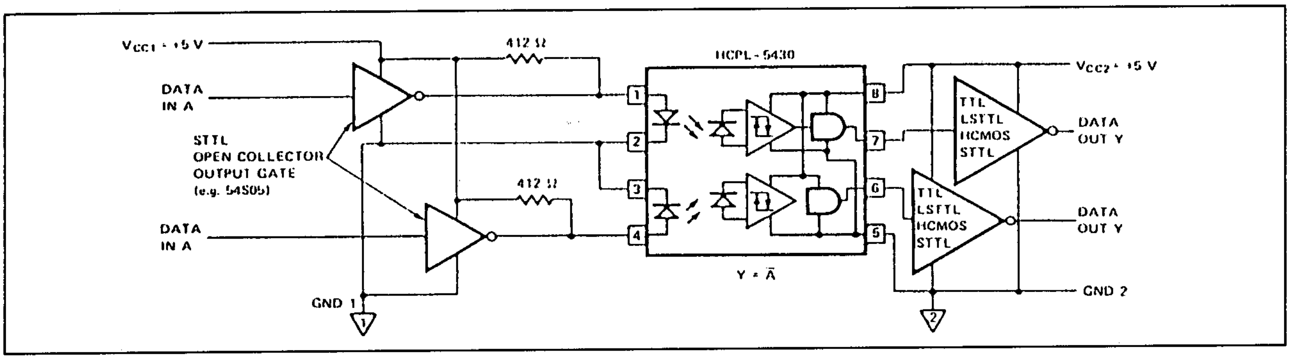
Parameter	Symbol	Typ.	Units	Test Conditions
Input Current Hysteresis	I_{HYS}	0.25	mA	V_{CC} = 5 V
Input Diode Temperature Coefficient	$\frac{\Delta V_F}{\Delta T_A}$	-1.11	mV/°C	I_F = 10 mA
Input-Output Resistance	R_{I-O}	10^{12}	ohms	V_{I-O} = 500 VDC
Input-Output Capacitance	C_{I-O}	0.6	pF	f = 1 MHz, V_{I-O} = 0 Vdc
Input Capacitance	C_{IN}	15	pF	f = 1 MHz, V_O = 0 V, Pins 1 and 2, Pins 3 and 4
Input-Input Capacitance	C_{I-I}	1.3	pF	f = 1 MHz, V_F = 0 V
Input-Input Leakage Current	I_{I-I}	0.5	nA	V_{I-I} = 500 VDC, 45% RH
Input-Input Resistance	R_{I-I}	10^{12}	ohms	V_{I-I} = 500 VDC
Logic Low Short Circuit Output Current	I_{OSL}	65	mA	V_O = V_{CC} = 5.25 V, I_F = 10 mA
Logic High Short Circuit Output Current	I_{OSH}	-50	mA	V_{CC} = 5.25 V, I_F = 0 mA, V_O = GND
Output Rise Time (10-90%)	t_r	15	ns	
Output Fall Time (90-10%)	t_f	10	ns	
Power Supply Noise Immunity	PSNI	0.5	V_{p-p}	48 Hz ≤ f_{AC} ≤ 50 MHz

Tabel 18/9.2-63: Typische waarden voor de HCPL-5430/31.

9.2 LED → logische schakeling



Figuur 18/9.2-71: Aanbevolen interface-schakeling met de HCPL-5430/31.



Figuur 18/9.2-72: Alternatieve interface-schakeling met de HCPL-5430/31.

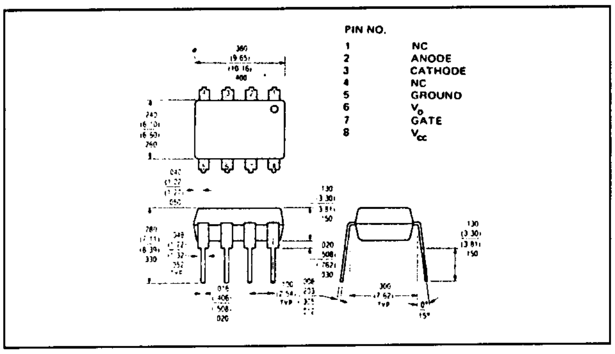
IL-100

DTL/TTL compatibel, 65 ns delay, 3-state uit, 2,5 kV

De IL-100 is een zeer snelle optisch gekoppelde isolator met een GaAsP infrarood emitterende diode en een monolithische geïntegreerde schakeling met fotodetector. Oscilleren wordt voorkomen door een ingebouwde Schmitt Trigger. De IL-100 is gemonteerd in een standaard 6-pens DIL-behuizing.

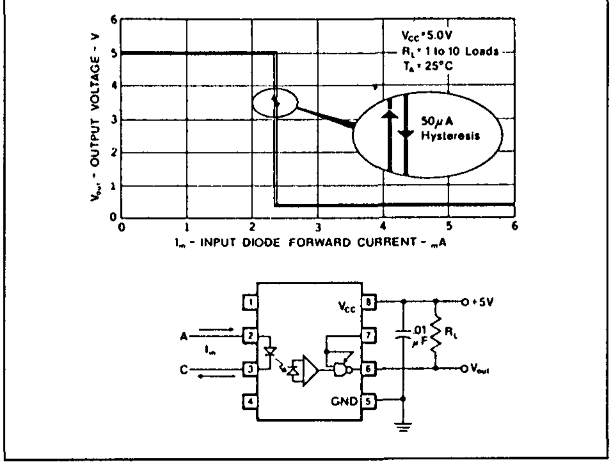
Technische gegevens

- fabrikant: Siemens (Litronix)
- isolatie: 2500 Vdc
- zeer snel: vertraging slechts 65 ns typisch
- DTL/TTL compatibel
- 3-state uitgang
- enkele 5 V voeding
- aan/uit hysteresis (Schmitt Trigger)
- ingebouwde Faraday afscherming
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/9.2-73)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/9.2-64
- bedrijfscondities: tabel 18/9.2-65
- UL goedgekeurd



Figuur 18/9.2-73: Aansluitgegevens en afmetingen in inches (mm) van de IL-100.

9.2 LED → logische schakeling



Figuur 18/9.2-74: In-/uitgangskarakteristieken.

Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
I_{in} (1): Logic (1) Input Current to Ensure Logic (0) Output	5			mA	
I_{in} (0): Logic (0) Input Current to Ensure Logic (1) Output			250	µA	
V_G (1): Logic (1) Gate Voltage	2.0			V	
V_G (0): Logic (0) Gate Voltage			.8	V	
I_{out} (off)	-100µA		+100µA		V_{CC} = 5.5V, V_o = 1.5V, V_G = 0V, I_{in} = 0, 10mA
V_{out} (0): Logic (0) Output Voltage		.35	.6	V	V_{CC} = 5.5V, V_G = 2.4V, I_{in} = 5 mA, I_{out} (Sinking) = 16 mA
I_G (0): Logic (0) Gate Current		-1.6	-2.0	mA	V_{CC} = 5.5V, V_G = 0.5V
I_G (1): Logic (1) Gate Current		0		mA	V_{CC} = 5.5V, V_G = 2,4V
I_{CC} (1): Logic (1) Supply Current		18	22	mA	V_{CC} = 5.5V, V_G = 0.5V, I_{in} = 0
I_{CC} (0): Logic (0) Supply Current		18	22	mA	V_{CC} = 5.5V, V_G = 0.5V, I_{in} = 10 mA
I_{CC}		13	16		V_{CC} = 5.5, V_G = 2.4V, I_{in} = 0
I_{CC}		17	21		V_{CC} = 5.5, V_G = 2.4V, I_{in} = 10 mA

Tabel 18/9.2-65: Elektrische eigenschappen van de IL-100 (van 0 tot 70 °C).

TRUTH TABLE (Positive Logic)

Input*	Enable	Output
1	1	0
0	1	1
1	0	off
0	0	off

*See definition of terms for logic state.

Figuur 18/9.2-75: Waarheidstabel van de IL-100.

	Min.	Nom.	Max.	Units
Logical (1) Input Current - I_{in} (1)	0		10	mA
Supply Voltage - V_{cc}	4.5	5.0	5.5	V
Fan-Out - N (TTL Load)			10	–
Operating Temperature Range - T_A	0	25	70	°C

Absolute Maximum Ratings

Rating	Value
Storage Temperature	−55°C to +125°C
Operating Temperature	0°C to +70°C
Lead Solder Temperature	260°C for 10 Sec.
Input Diode	
Forward DC Current	10 mA
Reverse Voltage	5V
Output - IC	
Supply Voltage - V_{CC}	7V
Enable Input Voltage - V_E (Not to exceed V_{CC} by more than 500 mV)	5.5V
Output Collector Current - IC	100 mA
Output Collector Power Dissipation	100 mW
Output Collector Voltage - V_{OUT}	7V
Isolation Voltage (Input-Output)	2500V

Tabel 18/9.2-64: Aanbevolen bedrijfscondities en maximaal toegelaten waarden.

Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
t_{pd}(1): Propagation Delay Time to Logical (1) Level		65	75	ns	R_L = 350Ω, C_L = 15pF, I_{in} = 7.5 mA
t_{pd}(0): Propagation Delay Time to Logical (0) Level		65	75	ns	R_L = 350Ω, C_L = 15pF, I_{in} = 7.5 mA
t_R-t_F: Output Rise-Fall Time (10-90%)		15		ns	R_L = 350Ω, C_L = 15pF, I_{in} = 7.5 mA
t_G(1): Propagation Delay Time of Gate from V_G(1) to V_G(0)		15		ns	R_L = 350Ω, C_L = 15pF, I_{in} = 7.5 mA, V_G(1) = 2V, V_G(0) = 0.5V
t_G(0): Propagation Delay Time of Gate from V_G(0) to V_G(1)		15		ns	R_L = 350Ω, C_L = 15pF, I_{in} = 7.5 mA, V_G(1) = 2V, V_G(0) = 0.5V

Tabel 18/9.2-66: Schakeltijden.

9.2 LED → logische schakeling

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
Insulation Voltage (Input-Output)	$BV_{I\text{-}O}$	2500			V	
Resistance (Input-Output)	$R_{I\text{-}O}$	10^{12}			Ω	$V_{I\text{-}O}$ = 500V
Capacitance (Input-Output)	$C_{I\text{-}O}$		0.5	0.8	pF	f = 1MHz
Common Mode Rejection Voltage to Logical (0) Level	CMRV (1)		60		VAC p-p	f = 10MHz, R_L = 350Ω, V_{out}(min.) = 2V, I_{in} = 0 mA
Common Mode Rejection Voltage to Logical (1) Level	CMRV (0)		60		VAC p-p	f = 10MHz, R_L = 350Ω, V_{out}(max.) = 0.6V, I_{in} = 7.5 mA
Current Transfer Ratio	CTR		1000		%	I_{in} = 5.0 mA, V_{CC} = 5V, R_L = 100Ω

Electrical Characteristics—Input Diode at T_A = 25°C

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
Forward Voltage	V_F	1.2	1.5	1.75	V	I_{in} = 10 mA
Reverse Breakdown Voltage	V_{BR}	5			V	I_R = 10μA
Capacitance	C_{in}		25		pF	V = 0, f = 1MHz

Operating Procedures and Definitions

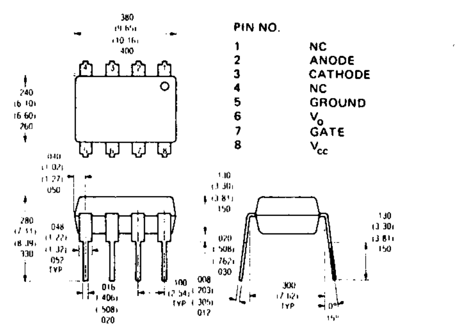
Logic Convention. The IL-100 is defined in terms of positive logic.

Bypassing. A ceramic capacitor (.01μF min.) should be connected from pin 8 to pin 5. Its purpose is to stabilize the operation of the switching amplifier. Failure to provide the bypassing may impair the switching properties.

Tabel 18/9.2-67: Elektrische eigenschappen van in- en uitgang bij 25 °C.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens (Litronix)
- isolatie: 1500 Vdc
- vertraging 100 ns typisch
- DTL/TTL compatibel: 5 V voeding
- 3-state uitgang
- aan/uit hysteresis (Schmitt Trigger)
- ingebouwde Faraday afscherming
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/9.2-76)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/9.2-68
- bedrijfscondities: tabel 18/9.2-69
- UL goedgekeurd



Figuur 18/9.2-76: Aansluitgegevens en afmetingen in inches (mm) van de IL-101.

IL-101

DTL/TTL compatibel, 100 ns delay, 3-state uit, 1,5 kV

De IL-101 is een snelle optisch gekoppelde isolator met een GaAsP infrarood emitterende diode en een silicium monolithische geïntegreerde schakeling, inclusief fotodetector. De kans op oscilleren wordt verkleind door een ingebouwde Schmitt Trigger. De IL-101 is gemonteerd in een standaard 6-pens plastic DIL-behuizing.

Storage Temperature	−55°C to +125°C
Operating Temperature	0°C to +70°C
Lead Solder Temperature	260°C for 10 Sec.
Input Diode	
Forward DC Current	10 mA
Reverse Voltage	5V
Output - IC	
Supply Voltage - V_{CC}	7V
Enable Input Voltage - V_E	5.5V
	(Not to exceed V_{CC} by more than 500 mV)
Output Collector Current - IC	100 mA
Output Collector Power Dissipation	100 mW
Output Collector Voltage - V_{OUT}	7V
Isolation Voltage (Input-Output) - DC	1500V

Tabel 18/9.2-68: Maximaal toegelaten waarden.

9.2 LED → logische schakeling

Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
I_{in} (1): Logic (1) Input Current to Ensure Logic (0) Output	5			mA	
I_{in} (0): Logic (0) Input Current to Ensure Logic (1) Output			250	µA	
V_G (1): Logic (1) Gate Voltage	2.0			V	
V_G (0): Logic (0) Gate Voltage			.8	V	
V_{out} (0): Logic (0) Output Voltage		.35	.6	V	V_{CC} = 5.5V, V_G = 2.4V, I_{in} = 5 mA, I_{out} (Sinking) = 16 mA
I_{CC}		18	22	mA	V_{CC} = 5.5V V_G = 0.5V I_{in} = 0.10 mA

Switching Characteristics at T_A = 25°, V_{CC} = 5V

Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
t_{pd}(1): Propagation Delay Time to Logical (1) Level		100	200	ns	R_L = 350Ω, C_L = 15pF, I_{in} = 7.5 mA
t_{pd}(0): Propagation Delay Time to Logical (0) Level		100	200	ns	R_L = 350Ω, C_L = 15pF, I_{in} = 7.5 mA
t_R-t_F: Output Rise-Fall Time (10-90%)		15		ns	R_L = 350Ω, C_L = 15pF, I_{in} = 7.5 mA

Electrical Characteristics—Input-Output at T_A = 25°C

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
Insulation Voltage (Input-Output)	$BV_{I\text{-}O}$	1500			V	
Resistance (Input-Output)	$R_{I\text{-}O}$	10^{12}			Ω	$V_{I\text{-}O}$ = 500V
Capacitance (Input-Output)	$C_{I\text{-}O}$		0.5	0.8	pF	f = 1MHz

Electrical Characteristics—Input Diode at T_A = 25°C

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
Forward Voltage	V_F	1.2	1.5	1.75	V	I_{in} = 10 mA
Reverse Breakdown Voltage	V_{BR}	5			V	I_R = 10µA
Capacitance	C_{in}		10		pF	V = 0, f = 1MHz

Operating Procedures and Definitions

Logic Convention. The IL-101 is defined in terms of positive logic.

Bypassing. A ceramic capacitor (.01µF min.) should be connected from pin 8 to pin 5. Its purpose is to stabilize the operation of the switching amplifier. Failure to provide the bypassing may impair the switching properties.

Polarities. All voltages are referenced to network ground (pin 5). Current flowing toward a terminal is considered positive.

Gate Input. No external pull-up required for a logic (1).

Tabel 18/9.2-69: Elektrische eigenschappen van de IL-101.

TRUTH TABLE (Positive Logic)

Input*	Enable	Output
1	1	0
0	1	1
1	0	off
0	0	off

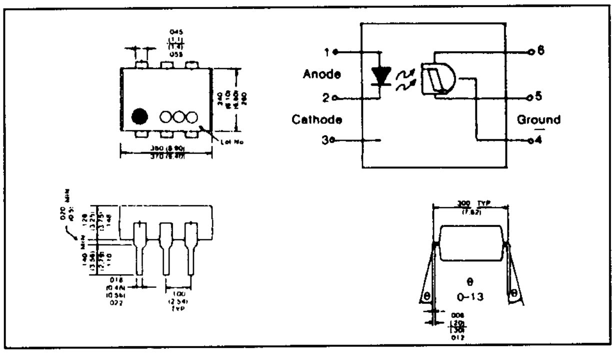
*See definition of terms for logic state.

Figuur 18/9.2-77: Waarheidstabel van de IL-101.

IS609

microprocessor compatibel, Schmitt Trigger, 5 kV

De IS609 is een snelle optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een microprocessor compatibele Schmitt Trigger. De uitgang kan 16 mA "sinken" bij maximaal 0,4 V. De voedingsspanning van de detector mag variëren tussen 0 en 16 V. De IS609 is gemonteerd in een standaard 6-pens plastic DIL-behuizing.



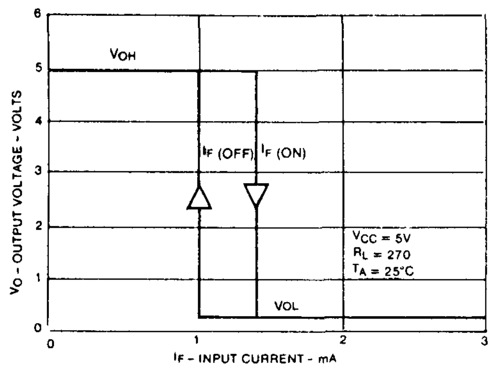
Figuur 18/9.2-78: Aansluitgegevens en afmetingen in inches (mm) van de IS609.

Technische gegevens

- fabrikant: Isocom
- isolatie: 5000 Vdc
- datasnelheid: 1 MHz typisch (NRZ)
- stijg- en afvaltijd: 100 ns typisch
- microprocessor compatibele drive
- uitgangsspanning 0,4 V bij 16 mA

9.2 LED → logische schakeling

- voedingsspanning 0 tot 16 V
- aan/uit hysteresis (Schmitt Trigger)
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/9.2-78)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/9.2-70
- bedrijfscondities: tabel 18/9.2-71
- UL goedgekeurd



Figuur 18/9.2-79: Overdrachtskarakteristiek.

Storage Temperature .... -55°C to + 150°C
Operating Temperature .... -55°C to + 100°C
Lead Soldering Temperature
(1/16 inch (1.6 mm) from case for 10 seconds) .... 260°C
Input-to-Output Isolation Voltage .... ±5000V

Input Diode

Forward D.C. Current .... 60 mA
Reverse D.C. Voltage .... 6 V
Peak forward current (1 μs p.w. 300 pps) .... 0.5 A
Power Dissipation
(derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C .... 100 mW

Output Detector (each channel)

V_{45} Allowed Range .... 0 to 16 volts
V_{65} Allowed Range .... 0 to 16 volts
I_4 Output Current .... 50 mA
Power Dissipation
(derate linearly 2.00 mW/°C above 25°C) .... 150 mW

Package

Total Power Dissipation
(derate linearly 3.3 mW/°C above 25°C) .... 250 mW

Tabel 18/9.2-70: Maximaal toegelaten waarden.

	Parameter	Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)	0.75			Volt	I_F = 0.3 mA
	Forward Voltage (V_F)			1.5	Volt	I_F = 10 mA
	Reverse Current (I_R)			10	μA	V_R = 3.0 V
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)	3.0			Volt	I_R = 10 μA
Output	Operating Voltage Range (VCC)	3		15	Volt	
	Supply Current I_6 (off)			5.0	mA	I_F = 0, VCC = 5 V
	Output Current, High (I_{OH})			100	μA	I_F = 0, VCC = Vo = 15 V
Coupled	Supply Current I_6 (on)			2.0	mA	I_F = 5 mA, VCC = 5V
	Output Voltage Low V_{OL}			0.4	Volt	R_L = 270Ω, VCC = 5V
	Turn-On Threshold Current I_F (on)			1.6	mA	R_L = 270Ω, VCC = 5V
	Turn-Off Threshold Current I_F (off)	0.3	0.9		mA	R_L = 270Ω, VCC = 5V
	Hysteresis Ratio I_F (off)/I_F (on)	0.50		0.90		R_L = 270Ω, VCC = 5V
	Turn-On Time (t on)		0.57		μS	R_E = 1200Ω
	Fall Time (t_f)		0.09		μS	C = 270 pF
	Turn-Off Time (t off)		1.40		μS	f ≤100 KHz
	Rise Time (t_r)		0.05		μS	Ip = 1 m. sec

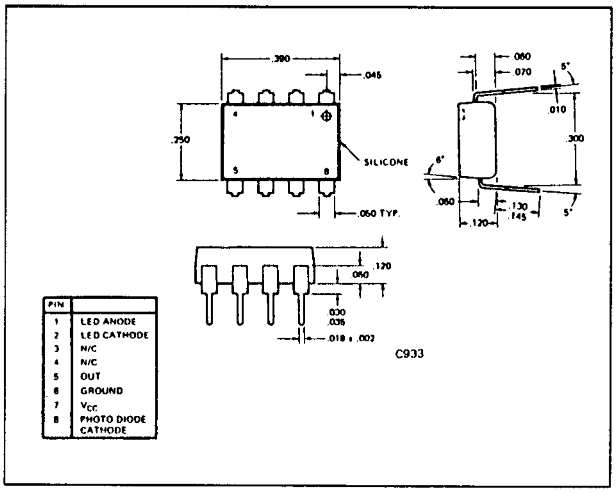
Tabel 18/9.2-71: Elektrische eigenschappen van de IS609.

9.2 LED → logische schakeling

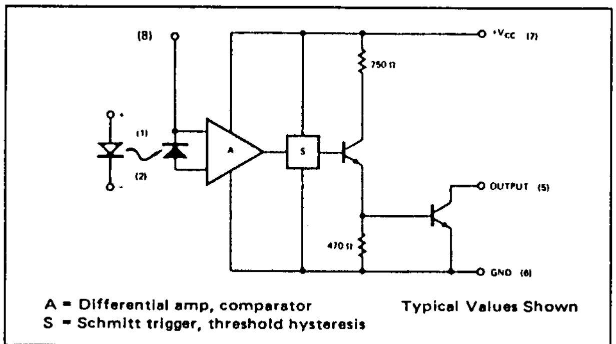
MCL601, MCL611

TTL compatibel in, TTL/HiNIL open-collector uit, 2kV

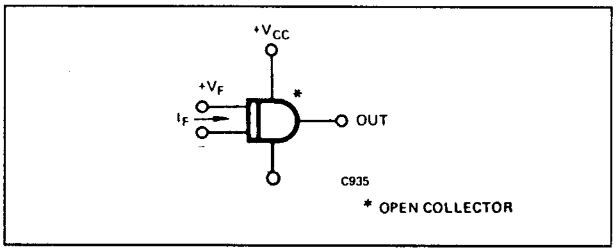
De MCL601 en MCL611 zijn snelle optisch gekoppelde isolatoren met een GaAs infra-rood emitterende diode en een fotodiode-detector. Het diodesignaal wordt met een differentiële comparator versterkt en oscilleren wordt voorkomen door een ingebouwde Schmitt Trigger. De open collector-uitgang is geschikt voor alle bekende logische families. De MCL601 is bestemd voor maximale data-snelheden van 100 kHz; de MCL611 voor 1 MHz. Beide typen zijn gemonteerd in een standaard 8-pens DIL-behuizing.



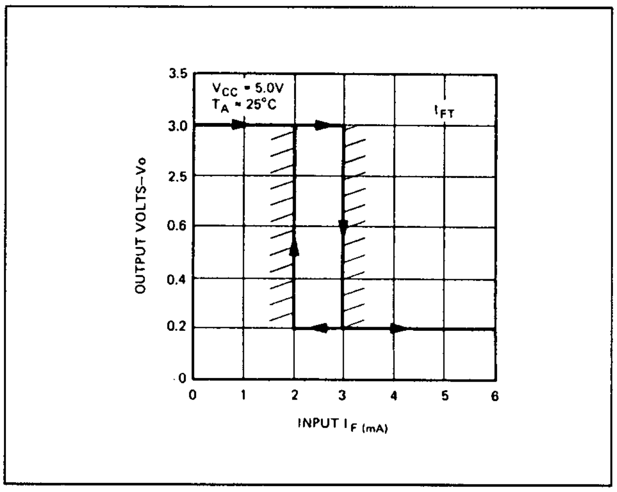
Figuur 18/9.2-80: Aansluitgegevens en afmetingen in inches (mm) van de MCL601/611.



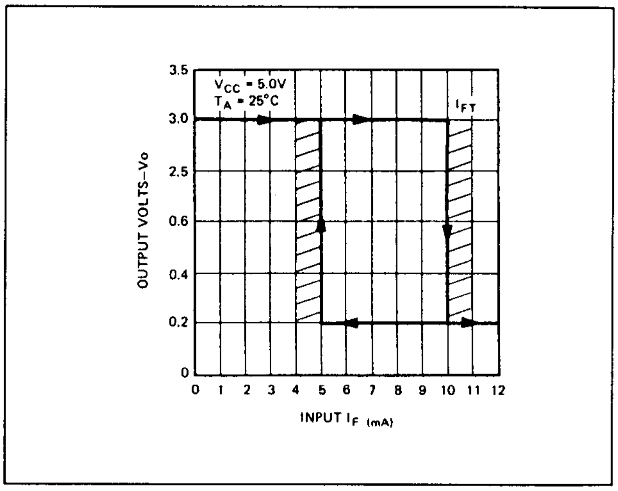
Figuur 18/9.2-81: Functioneel blokschema.



Figuur 18/9.2-82: Logisch symbool van de MCL601/611.



Figuur 18/9.2-83: In-/uitgangskarakteristiek van de MCL601.



Figuur 18/9.2-84: In-/uitgangskarakteristiek van de MCL611.

9.2 LED → logische schakeling

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Storage temperature	−55°C to +150°C
Operating temperature	0°C to +70°C
Lead temperature (Soldering, 10 sec.)	260°C
Input Diode	
Forward DC current	20 mA
Reverse Voltage	3V
Peak forward current (1 μs pulse, 300 pps)	3.0 A
Power dissipation at 25°C ambient	100 mW
Derate linearly from 25°C	1.33 mW/°C
Output Gate	
Power dissipation at 25°C ambient	100 mW
Derate linearly from 25°C	1.33 mW/°C
DC supply current I_{CC}	30 mA
Output collector voltage V_{SS}	15V
V_{CC}	8V
Output current low—I_{OL}	16 mA
Input to output voltage	±2000 V DC

Tabel 18/9.2-72: Maximaal toegelaten waarden.

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

PARAMETER		LIMITS MIN.	TYP.	MAX.	UNITS
Supply Voltage V_{CC}		4.5	5.0	5.5	Volts
Operating Free Air Temperature Range		0	25	70	°C
Normalized Fan Out Logic HIGH				20	U.L.
Logic LOW				10	U.L.
Maximum Input Rise and Fall Time	Slope		No Restriction		
Minimum Input Rise and Fall Time	Slope		See Fig. 2A		
Minimum Pulse Width			least t_{pd}		

Tabel 18/9.2-73: Aanbevolen bedrijfscondities.

Technische gegevens

- fabrikant: General Instrument
- isolatie: 2000 Vdc
- snelheid: MCL601: 100 kHz, MCL611: 1 MHz
- ingang TTL compatibel
- open collector-uitgang TTL, DTL, RTL, CTL, HiNIL compatibel
- enkele 5 V voeding
- aan/uit hysteresis (Schmitt trigger)
- behuizing: 8-pens DIL (figuur 18/9.2-80)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/9.2-72
- bedrijfscondities: tabel 18/9.2-73

9.2 LED → logische schakeling

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (25°C)

PARAMETER	SYMBOL	MIN. (LIMITS)	TYP. (Note 2)	MAX.	UNITS	TEST CONDITIONS (Note 1)
Input Diode						
Forward Voltage	V_F		1.25	1.50	V	I_F = 20 mA
Forward Voltage Temp Coefficient			-1.8		mV/°C	
Reverse Breakdown Voltage	BV_R	3.0	5.5		V	I_R = 10 μA
Reverse Leakage Current			.001	10	μA	V_R = 3.0 V
Junction Capacitance	C_J		50		pF	V_F = 0
Rise Time	tr		20		ns	I_F = 50 mA, 50Ω system
Fall Time	tf		20		ns	I_F = 50 mA, 50Ω system
Output						
Output Current HIGH (collector leakage)	I_{OHL}			200	μA	V_{CC} = 4.5 V, I_F = 0 mA, V_{OH} = 15 V
Output Voltage LOW	V_{OL}		0.2	0.4	Volts	V_{CC} = 4.5 V, I_F = (ON)MAX, I_{OL} = 16 mA
Supply Current HIGH	I_{CCH}		6	15	mA	V_{CC} = 5.5V, I_F = 0 mA
Supply Current LOW	I_{CCL}		10	25	mA	V_{CC} = 5.5V, I_F = 20 mA
MCL601, 5 mA DRIVE (V_{CC} = 5 V)						
Switching Characteristics (Fig. 2B)						
t_{pd} (On)			2	4	μs	I_F = 3.0 mA
t_{pd} (Off)			2	4	μs	I_F = 3.0 mA
tr, tf			10		ns	C_L = 25 pF, R_L = 280Ω
Binary data rate		0.1	0.2		MHz	I_F = 3.0 mA, R_L = 280 Ω
Input Diode						
I_F (On)			3.0	5.0	mA	
I_F (Off)		0.5	2.0		mA	
ΔI_F (hysteresis)			1.0		mA	
V_F (On)			1.15		V	I_F = 5.0 mA
V_F (Off)			0.95		V	I_F = 1.0 mA
Input load equivalent			2		U.L.	
MCL611, 15 mA DRIVE (V_{CC} = 5 V)						
Switching Characteristics (Fig. 2B)						
t_{pd} (On) (Fig. 9)			.3	.6	μs	I_F = 10 mA
t_{pd} (Off)					μs	I_F = 10 mA
tr, tf			10		ns	C_L = 25 pF, R_L = 280Ω
Binary data rate		1.0	1.2		MHz	I_F = 3.0 mA, R_L = 280 Ω
Input Diode (Fig. 11)						
I_F (On)			10	15	mA	
I_F (Off)		2.0	5		mA	
ΔI_F (hysteresis)			5		mA	
V_F (On)			1.1	1.30	V	I_F = 10 mA
V_F (Off)		1.00	1.1		V	I_F = 2.5 mA
Input load equivalent			6		U.L.	
ISOLATION						
DC Voltage Breakdown		2000			VDC	t = 1 second
AC Voltage Limit @ 60 Hz		800			VRMS	
Capacitance			1.0		pF	
Resistance			10^{12}		Ω	v = 500 VDC

Tabel 18/9.2-74: Elektrische eigenschappen van de MCL601 en de MCL611.

9.2 LED → logische schakeling

HCPL-7100, HCPL-7101

5 V TTL/CMOS compatibel in, 3-state uit, 2,5 kV_{ac}

De HCPL-7100 en HCPL-7101 zijn snelle optisch gekoppelde isolatoren, waarin CMOS-technologie, een nieuwe AlGaAs LED en een geoptimaliseerd lichtkoppelsysteem zijn gecombineerd. Er zijn slechts twee externe condensatoren nodig.

De isolatoren bestaan in principe uit een CMOS LED-driver, een AlGaAs LED en een CMOS detector (zie figuur 18/9.2-85). De detector bevat een fotodiode, een zeer snelle transimpedantie-versterker en een spannings-comparator met hysteresis.

Als ingangssignaal kunnen 5 V TTL- of CMOS-compatibele signalen worden gebruikt. De CMOS- en TTL-compatibele 3-state uitgang wordt bestuurd door een output-enable pen. De HCPL-7100/7101 verbruikt zeer weinig vermogen: er is slechts 10 mA voedingsstroom nodig (inclusief LED-stroom).

Beide typen bevinden zich in een plastic 8-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Hewlett Packard
- isolatie: 600 V_{rms}
  2500 V_{ac}/1 minuut
- snelheid: HCPL-7100: 15 MBd
  HCPL-7101: 50 MBd
- ingang TTL en 5 V CMOS compatibel
- 3-state uitgang TTL en CMOS compatibel
- enkele 5 V voeding
- behuizing: 8-pens DIL (figuur 18/9.2-86)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/9.2-75
- bedrijfscondities: tabel 18/9.2-76
- UL en VDE goedgekeurd

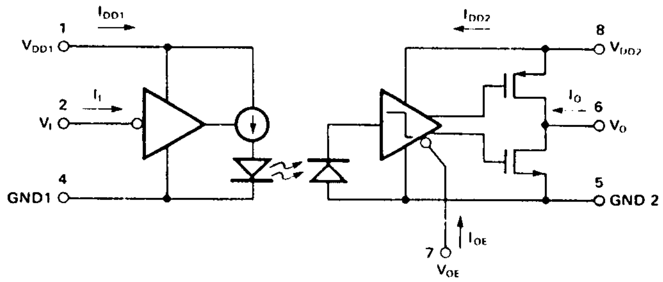
Parameter	Symbol	Min.	Max.	Unit
Storage Temperature	T_S	-55	125	°C
Supply Voltages	$V_{DD1,2}$	0.0	5.5	V
Input Voltage	V_I	-0.5	V_{DD1} + 0.5	V
Output Voltage	V_O	-0.5	V_{DD2} + 0.5	V
Output Enable Voltage	V_{OE}	-0.5	V_{DD2} + 0.5	V
Average Output Current	I_O		25	mA
Package Power Dissipation	P_{PD}		220	mW
Operating Temperature	T_A	-40	85	°C
Lead Solder Temperature	260°C for 10 s, 1.6 mm below seating plane			

Tabel 18/9.2-75: Maximaal toegelaten waarden.

9.2 LED → logische schakeling

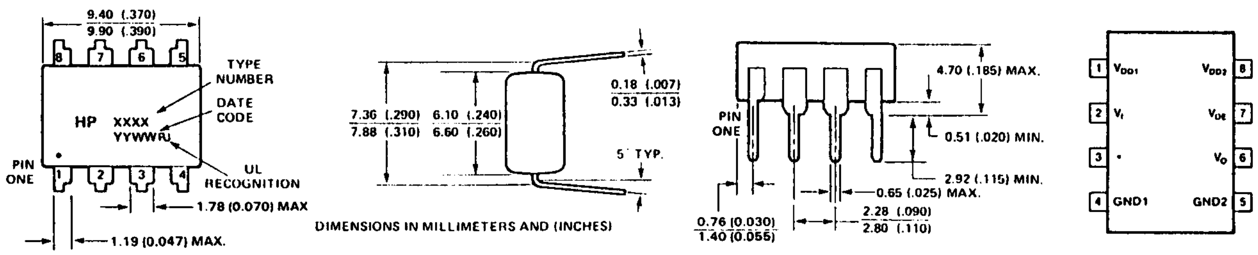
Parameter	Symbol	Min.	Max.	Unit	Test Conditions
Operating Temperature	T_A	-40	85	°C	Ambient Temperature
Supply Voltages	$V_{DD1,2}$	4.5	5.5	V	
Logic High Input Voltage	V_{IH}	2.0	V_{DD1}	V	
Logic Low Input Voltage	V_{IL}	0.0	0.8	V	
Logic High Output Enable Voltage	V_{OEH}	2.0	V_{DD2}	V	Output in high impedance state
Logic Low Output Enable Voltage	V_{OEL}	0.0	0.8	V	Output enabled
Input Signal Rise and Fall Times	t_r, t_f		1	ms	
TTL Fanout	N		6		Standard Loads

Tabel 18/9.2-76: Aanbevolen bedrijfscondities.



TRUTH TABLE (POSITIVE LOGIC)		
INPUT	ENABLE	OUTPUT
H	H	Z
L	H	Z
H	L	H
L	L	L

Figuur 18/9.2-85: Functioneel blokschema en waarheidstabel van de HCPL-7100/7101.



Figuur 18/9.2-86: Aansluitgegevens en afmetingen in mm (inches) van de HCPL-7100/7101.

9.2 LED → logische schakeling

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Test Conditions
Logic Low Input Supply Current	I_{DD1L}		5.2	10.0	mA	$V_{DD1} = 5.5$ V $V_I = V_{IL}$
Logic High Input Supply Current	I_{DD1H}		0.3	0.6	mA	$V_I = 4.5$ V; $V_{DD1} = 5.5$ V
			0.9	1.6		$V_I = 2.0$ V
Logic Low Output Supply Current	I_{DD2L}		5.0	9.0	mA	$V_{DD2} = 5.5$ V $V_{OE} = V_{OEL}$ $V_I = V_{IL}$
Logic High Output Supply Current	I_{DD2H}		5.2	9.0	mA	$V_{DD2} = 5.5$ V $V_{OE} = V_{OEL}$ $I_O = 0$ mA $V_I = V_{IH}$
Tri-State Output Supply Current	I_{DD2Z}		5.1	9.0	mA	$V_{OE} = 4.5$ V; $V_{DD2} = 5.5$ V
			5.6	10.0		$V_{OE} = 2.0$ V
Input Current	I_I	-1		1	µA	$V_I = V_{DD1}$ or GND $V_{DD1} = 5.5$ V
Output Enable Current	I_{OE}	-1		1	µA	$V_{OE} = V_{DD2}$ or GND $V_{DD2} = 5.5$ V
Logic High Output Voltage	V_{OH}	4.4	5.0		V	$V_{DD2} = 4.5$ V $I_O = -20$ µA $V_I = V_{IH}$ $V_{OE} = V_{OEL}$
Logic High Output Voltage	V_{OH}	4.0	4.8		V	$V_{DD2} = 4.5$ V $I_O = -4.0$ mA $V_I = V_{IH}$, $V_{OE} = V_{OEL}$
Logic High Output Voltage	V_{OH}	3.7	4.7		V	$V_{DD2} = 4.5$ V $I_O = -6.0$ mA $V_I = V_{IH}$, $V_{OE} = V_{OEL}$
Logic High Output Current	I_{OH}	-7.5	-25		mA	$V_{DD2} = 4.5$ V $V_O = 3.6$ V $V_I = V_{IH}$, $V_{OE} = V_{OEL}$
Logic Low Output Voltage	V_{OL}		0.0	0.1	V	$V_{DD2} = 4.5$ V $I_O = 20$ µA $V_I = V_{IL}$, $V_{OE} = V_{OEL}$
Logic Low Output Voltage	V_{OL}		0.1	0.3	V	$V_{DD2} = 4.5$ V $I_O = 4.0$ mA $V_I = V_{IL}$, $V_{OE} = V_{OEL}$
Logic Low Output Voltage	V_{OL}		0.15	0.4	V	$V_{DD2} = 4.5$ V $I_O = 6.0$ mA $V_I = V_{IL}$, $V_{OE} = V_{OEL}$
Logic Low Output Current	I_{OL}	10.5	23		mA	$V_{DD2} = 4.5$ V $V_O = 0.6$ V $V_I = V_{IL}$, $V_{OE} = V_{OEL}$
High Impedance State Output Current	I_{OZ}	-5		5	µA	$V_{DD2} = 5.5$ V $V_{OE} = V_{OEH}$, $V_O = V_{DD2}$ or GND
Insulation Voltage	V_{ISO}	2500			V_{RMS}	t = 1 minute RH ≤ 50% $T_A = 25°C$

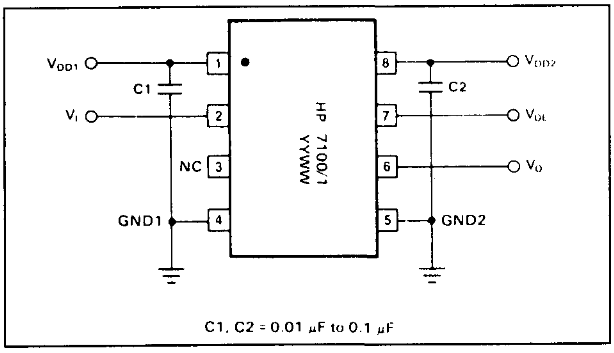
Tabel 18/9.2-77: Elektrische eigenschappen van de HCPL-7100/7101.

9.2 LED → logische schakeling

Parameter	Symbol	Device	Min.	Typ.	Max.	Unit	Test Conditions
Propagation Delay Time to Logic Low Output	t_{PHL}	HCPL-7100			70	ns	C_L = 50 pF CMOS Signal Levels
		HCPL-7101		28	40		
		HCPL-7100			70	ns	C_L = 15 pF TTL Signal Levels
		HCPL-7101			40		
Propagation Delay Time to Logic High Output	t_{PLH}	HCPL-7100			70	ns	C_L = 50 pF CMOS Signal Levels
		HCPL-7101		27	40		
		HCPL-7100			70	ns	C_L = 15 pF TTL Signal Levels
		HCPL-7101			40		
Pulse Width Distortion $\|t_{PHL}-t_{PLH}\|$	PWD	HCPL-7100			20	ns	C_L = 50 pF CMOS Signal Levels
		HCPL-7101		2	6		
		HCPL-7100			20	ns	C_L = 15 pF TTL Signal Levels
		HCPL-7101			6		
Data Rate		HCPL-7100	15			MBd	% PWD < 30%
		HCPL-7101	50	65			
Propagation Delay Skew	t_{PSK}	HCPL-7101			10	ns	
Output Rise Time (10-90%)	t_R	HCPL-7100		12		ns	C_L = 50 pF CMOS Signal Levels
		HCPL-7101		10			
Output Fall Time (90-10%)	t_F	HCPL-7100		8		ns	C_L = 50 pF CMOS Signal Levels
		HCPL-7101		7			
Random Jitter	RJ	HCPL-7101		50		ps rms	V_I = 0-5 V square wave, f = 25 MHz, input rise/fall time = 5 ns. R_L = 10 kΩ, C_L = 5 pF. TTL threshold levels.
Propagation Delay Time From Output Enabled to Logic High Output	t_{PZH}			13		ns	C_L = 50 pF CMOS Signal Levels
				12		ns	C_L = 15 pF TTL Signal Levels
Propagation Delay Time From Output Enabled to Logic Low Output	t_{PZL}			11		ns	C_L = 50 pF CMOS Signal Levels
				10		ns	C_L = 15 pF TTL Signal Levels
Common Mode Transient Immunity at Logic High Output	$\|CM_H\|$	HCPL-7100	1000			V/µs	V_{CM} = 50 V; $V_I = V_{IH}$, $V_O > 3.2$ V
		HCPL-7101	2000				V_{CM} = 200 V
Common Mode Transient Immunity at Logic Low Output	$\|CM_L\|$	HCPL-7100	1000			V/µs	V_{CM} = 50 V; $V_I = V_{IL}$, $V_O < 0.8$ V
		HCPL-7101	2000				V_{CM} = 200 V

Tabel 18/9.2-78: Schakeltijden bij de HCPL-7100 en HCPL-7101.

9.2 LED → logische schakeling



Figuur 18/9.2-87: De HCPL-7100/7101 moet zo dicht mogelijk bij de behuizing worden ontkoppeld.

NJL5127D

Schmitt-trigger, 3,5 kV

De NJL5127D is een optisch gekoppelde isolator met digitale uitgang, waarin een GaAs infrarood licht uitstralende diode, een silicium detector met Schmitt-trigger en een constante spanningsbron op één chip zijn opgenomen. Er zijn geen externe componenten nodig. De uitgang gaat LAAG wanneer stroom door de LED vloeit. De NJL5127 is opgenomen in een 6-pens plastic DIL-behuizing.

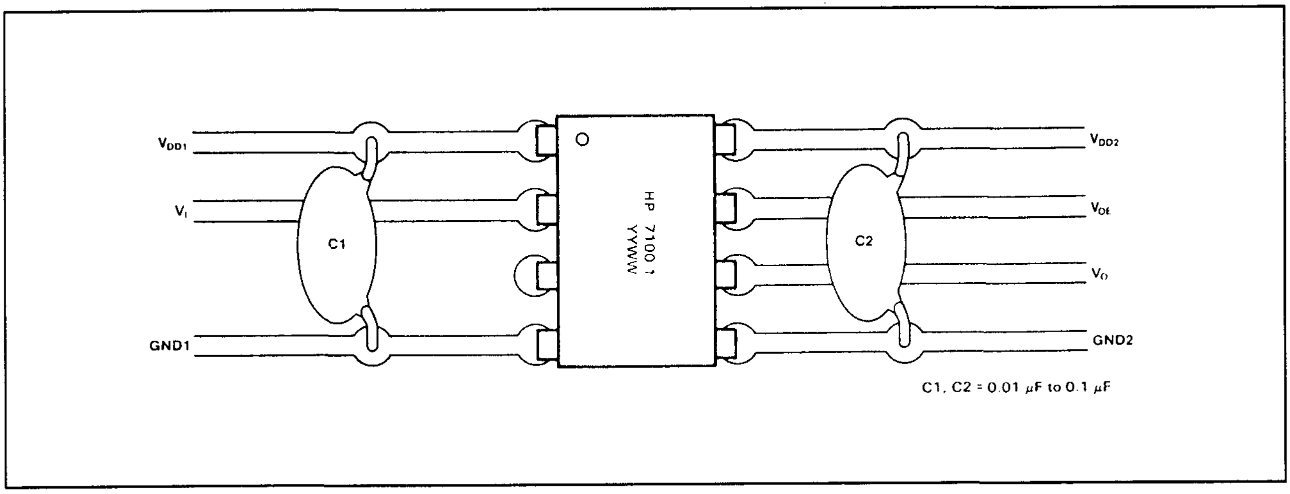
Technische gegevens

- fabrikant: JRC
- isolatie: 3500 V_{ac}/1 minuut
- aan/uit hysteresis (Schmitt-trigger)
- enkele 5 V voeding (3 tot 16 V)
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/9.2-89)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/9.2-79
- bedrijfscondities: tabel 18/9.2-80

Emitter		
Forward Current (Continuous)	I_F	50mA
Pulse Forward Current	I_{FP}	1A (note 1)
Reverse Voltage (Continuous)	V_R	6V
Power Dissipation	P_D	70mW
Detector		
Supply Voltage	V^+	16V
High Level Output Voltage	V_{OH}	16V
Low Level Output Current	I_{OL}	50mA
Power Dissipation	P_D	150mW
Coupled		
Total Power Dissipation	Ptot	170mW
Isolation Voltage	Viso	3500V (note 2)
Operating Temperature	Topr	−25∼+85°C
Storage Temperature	Tstg	−30∼+100°C

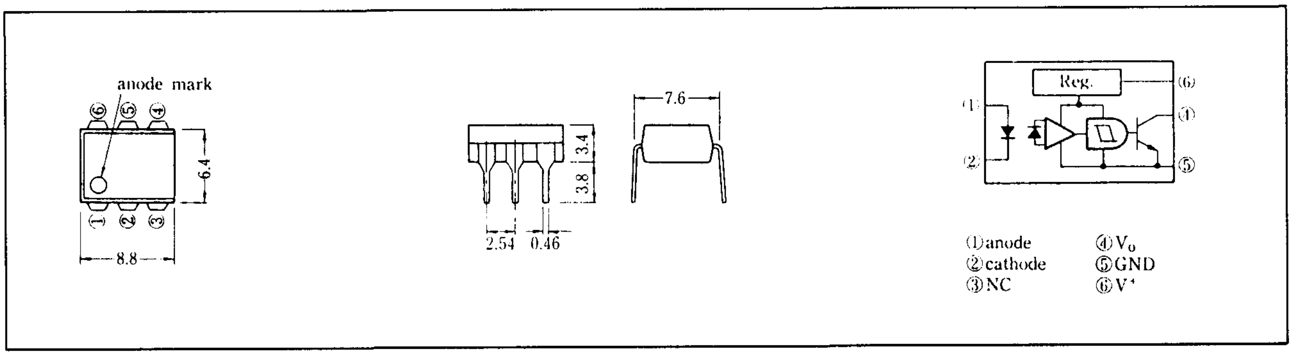
(note 1) Pulse Width ≤ 100 µs, Duty Ratio: 0.01
(note 2) R.H.=40 to 60% for AC one minute

Tabel 18/9.2-79: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/9.2-88: Praktijkvoorbeeld van gebruik van de HCPL-7100/7101.

9.2 LED → logische schakeling



Figuur 18/9.2-89: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de NJL5127D.

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
Emitter						
Forward Voltage	V_F	I_F=4mA	—	1.1	1.4	V
		I_F=0.3mA	0.7	1.0	—	V
Reverse Current	I_R	V_R=3V, Ta=25°C	—	—	10	μA
Capacitance	Ct	V_F=0V, f=1kHz, Ta=25°C	—	50	—	pF
Detector						
Supply Voltage Range	V^+		3	—	15	V
Low Level Output Voltage	V_{OL}	I_O=16mA, V^+=5V, I_F=4mA	—	0.2	0.4	V
High Level Output Current	I_{OH}	V_O=V^+=15V, I_F=0mA			100	μA
Low Level Supply Current	I_{CCL}	V^+=5V, I_F=4mA	—	2.5	5	mA
High Level Supply Current	I_{CCH}	V^+=5V, I_F=0mA	—	1.0	5	mA
Coupled						
H→L Threshold Input Current	I_{FHL}	V^+=5V, R_L=280Ω, Ta=25°C	—	1.1	2.0	mA
		V^+=5V, R_L=280Ω	—	—	4.0	mA
L→H Threshold Input Current	I_{FLH}	V^+=5V, R_L=280Ω, Ta=25°C	0.4	0.8	—	mA
		V^+=5V, R_L=280Ω	0.3	—	—	mA
Hysteresis		V^+=5V, R_L=280Ω	0.5	0.7	0.9	
H→L Delay Time	t_{PHL}	V^+=5V, R_L=280Ω, I_F=4mA, Ta=25°C	—	1	—	μs
L→H Delay Time	t_{PLH}	V^+=5V, R_L=280Ω, I_F=4mA, Ta=25°C	—	2	—	μs
Fall Time	t_f	V^+=5V, R_L=280Ω, I_F=4mA, Ta=25°C	—	0.05	—	μs
Rise Time	t_r	V^+=5V, R_L=280Ω, I_F=4mA, Ta=25°C	—	0.1	—	μs

Tabel 18/9.2-80: Elektrische eigenschappen van de NJL5127D.

OPI125, OPI126, OPI127, OPI128

Schmitt-trigger, 15 kV

De OPI125, OPI126, OPI127 en OPI128 zijn optisch gekoppelde isolatoren, met elk een andere digitale uitgang. Zij bestaan uit een GaAs infrarood emitterende diode, een fotodiode plus lineaire versterker en een Schmitt-trigger. De TTL/LSTTL-compatibele uitgangen kunnen direkt acht TTL-belastingen aansturen. De isolatoren zijn geschikt voor datasnelheden tot 250 kbaud.

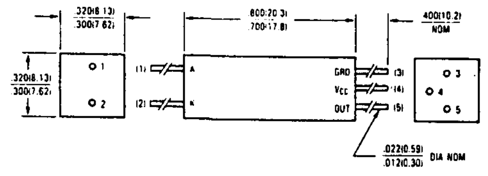
Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 15 kV
- aan/uit hysteresis (Schmitt-trigger)
- vier uitgangsopties (figuur 18/9.2-90)
  OPI125: totempaal buffer

9.2 LED → logische schakeling

OPI126: open-collector buffer
OPI127: totempaal inverter
OPI128: open-collector inverter

- enkele 5 V voeding
- hoogspannings-behuizing: figuur 18/9.2-91
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/9.2-81
- bedrijfscondities: tabel 18/9.2-82

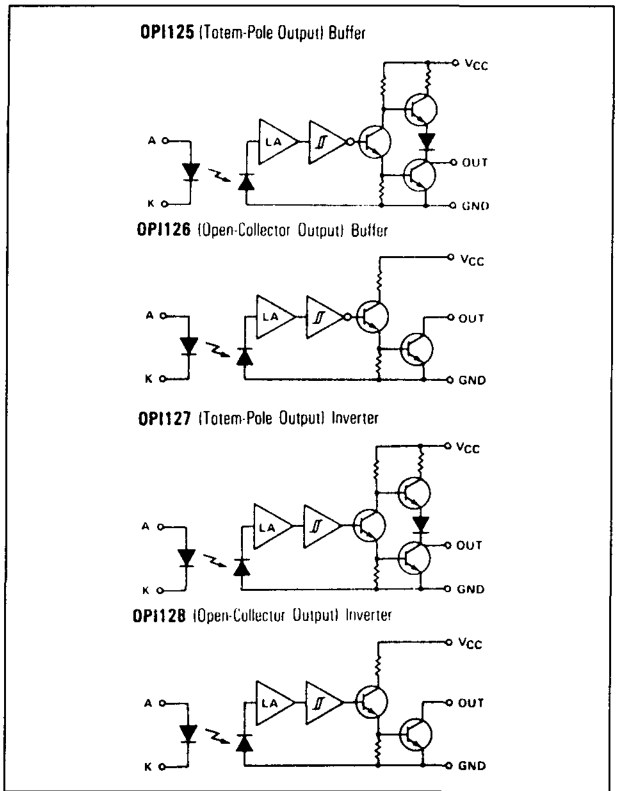


Figuur 18/9.2-91: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI125/126/127/128.

Parameter	Waarde
Input-to-Output Isolation Voltage	±15kVDC(1)
Supply Voltage, V_{CC} (not to exceed 3 sec.)	+10.0V
Storage Temperature Range	-55°C to +100°C
Operating Temperature Range	-55°C to +100°C
Lead Soldering Temperature [1/16 inch (1.6mm) from case for 5 sec. with soldering iron]	240°C(2)
Total Device Power Dissipation	320mW(3)
Input Diode Power Dissipation	200mW(4)
Output Photologic Power Dissipation	120mW(5)
Duration of Output Short to V_{CC} or Ground (OPI125, OPI127)	1.00 sec.
Duration of Output Short to V_{CC} (OPI126, OPI128)	1.00 sec.
Voltage at Output Lead (OPI126, OPI128)	35V
Input Diode	
Forward D.C. Current	25mA
Reverse D.C. Voltage	2.0V

Notes: (1) Measured with input and output leads shorted. (2) RMA flux is recommended. Duration can be extended to 10 sec. max. when flow soldering. (3) Derate linearly 1.60mW/°C above 25°C, and 5.00mW/°C above 90°C. (4) Derate linearly 1.60mW/°C above 25°C. (5) Derate linearly 3.40mW/°C above 90°C.

Tabel 18/9.2-81: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/9.2-90: Functionele blokschema's van de OPI125, OPI126, OPI127 en OPI128.

9.2 LED → logische schakeling

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Diode Input						
V_F	Forward Voltage			1.50	V	I_F = 10.0mA, T_A = 25°C
I_R	Reverse Current			100	μA	V_R = 2.0V, T_A = 25°C
$I_F(+)$	LED Positive-Going Threshold Current			7.5	mA	V_{CC} = 5.0V, T_A = 25°C
$I_F(+)/I_F(-)$	Hysteresis Ratio		2.0			
Photologic™Output						
V_{CC}	Operating Supply Voltage	4.5		5.5	V	
I_{CC}	Supply Current			20	mA	V_{CC} = 5.5V, I_F = 0 or 7.5mA
OPI125 (Buffer, Totem-Pole)						
V_{OL}	Low Level Output Voltage			0.40	V	V_{CC} = 4.5V, I_{OL} = 13.0mA, I_F = 0mA
V_{OH}	High Level Output Voltage	2.4			V	V_{CC} = 4.5V, I_{OH} = -800μA, I_F = 7.5mA
I_{OS}	Short Circuit Output Current	-20		-120	mA	V_{CC} = 5.5V, I_F = 7.5mA, Output=GND
OPI126 (Buffer, Open-Collector)						
V_{OL}	Low Level Output Voltage			0.40	V	V_{CC} = 4.5V, I_{OL} = 13.0mA, I_F = 0mA
I_{OH}	High Level Output Current			100	μA	V_{CC} = 4.5V, V_{OH} = 30V, I_F = 7.5mA
OPI127 (Inverter, Totem-Pole)						
V_{OL}	Low Level Output Voltage			0.40	V	V_{CC} = 4.5V, I_{OL} = 13.0mA, I_F = 7.5mA
V_{OH}	High Level Output Voltage	2.4			V	V_{CC} = 4.5V, I_{OH} = -800μA, I_F = 0mA
I_{OS}	Short Current Output Current	-20		-120	mA	V_{CC} = 5.5V, I_F = 0mA, Output=GND
OPI128 (Inverter, Open-Collector)						
V_{OL}	Low Level Output Voltage			0.40	V	V_{CC} = 4.5V I_{OL} = 13.0mA, I_F = 7.5mA
I_{OH}	High Level Output Current			100	μA	V_{cc} = 4.5V, V_{OH} = 30V, I_F = 0mA
OPI125, OPI127						
t_r, t_f	Output Rise Time, Output Fall Time		70		ns	V_{CC} = 5.0V, T_A = 25°C, I_F=0 or 10.0mA, f = 10.0kHz, D.C.=50%, R_L=8TTL Loads
t_{PLH}, t_{PHL}	Propagation Delay, Low-High, High-Low		5		μs	
OPI126, OPI128						
t_r, t_f	Output Rise Time, Output Fall Time		70		ns	V_{CC} = 5.0V, T_A = 25°C, I_F=0 or 10.0mA, f=10.0kHz, D.C.=50%, R_L=360 Ω
t_{PLH}, t_{PHL}	Propagation Delay, Low-High, High-Low		5		μs	

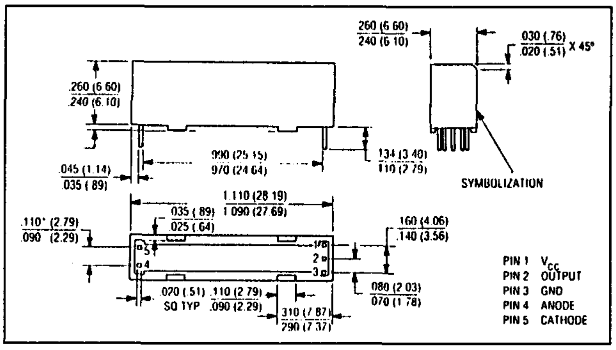
Tabel 18/9.2-82: Elektrische eigenschappen van de OPI125, OPI126, OPI127 en OPI128.

9.2 LED → logische schakeling

OPI1266

(LS)TTL open-collector uit, 16 kV

De OPI1266 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode en een geïntegreerde detector. Het licht wordt gedetecteerd door een fotodiode, waarna het signaal met een lineaire versterker wordt versterkt en naar een TTL/LSTTL-compatibele, Schottky geclampte, open-collector uitgang wordt geleid. De schakeling is gecompenseerd voor temperatuur-, stroom en spannings-variaties.



Figuur 18/9.2-92: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI1266.

Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 16 kV
- TTL/LSTTL-compatibele open-collector uitgang
- enkele 5 V voeding
- data-overdracht tot 500 kbit/s
- vertragingstijden: t_{PHL} en t_{PLH} < 500 ns
- hoogspannings-behuizing: *figuur 18/9.2-92*
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/9.2-83
- bedrijfscondities: tabel 18/9.2-84

Input-to-Output Isolation Voltage .... 16kV DC
Operating Temperature Range .... 0 to + 70°C
Storage Temperature Range .... -40°C to +85°C
Lead Soldering Temperature [1/16 inch (1.6mm) from case for 5 sec. with soldering iron] .... 260°C(1)

Input Diode

Forward DC Current .... 50 mA
Reverse Voltage 2.0V
Peak Forward Current (1 µs pulse width, 300 pps) 3.0A
Power Dissipation 100mW

Output IC

Maximum Supply Voltage 7.0V
Power Dissipation 100mW

Tabel 18/9.2-83: Maximaal toegelaten waarden.

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.8	V	I_F= 20mA
I_R	Reverse Current			100	µA	V_R = 2.0V
Output IC (V_{CC} = 5.25V)						
I_{OH}	High Level Output Current			100	µA	I_F = 0, V_{OH} = 5.25V
V_{OL}	Low Level Output Voltage			0.6	V	I_F = 13.5mA, I_{OL} = 2.6mA
I_{CCH}	High Level Supply Current			18	mA	I_F = 0, V_{OH} = 5.25V
I_{CCL}	Low Level Supply Current			20	mA	I_F = 13.5mA, I_{OL} = 2.6mA
Coupled (V_{CC} = 5.25V)						
C_{IO}	Coupling Capacitance			2.0	pf	Input & Output Leads Shorted
t_{PLH}	Propagation Delay to Low Output Level			800	ns	See Fig. 1&2
t_{PHL}	Propagation Delay to High Output Level			800	ns	See Fig. 1&2
$\Delta TP^{(2)}$	Difference in Propagation Delays	-500		500	ns	
I_{ISO}	Isolation Leakage			1.0	µA	@ 7kV RMS Input & Output Leads Shorted

Tabel 18/9.2-84: Elektrische eigenschappen van de OPI1266.

9.2 LED → logische schakeling

OPI8012, OPI8013, OPI8014, OPI8015

Schmitt-trigger, 1,5 kV

De OPI8012, OPI8013, OPI8014 en OPI8015 zijn optisch gekoppelde isolatoren, met telkens een andere digitale uitgang. Zij bestaan uit een GaAs infrarood emitterende diode die optisch is gekoppeld aan een foto-diode, gevolgd door een lineaire versterker en een Schmitt-trigger. De uitgangen zijn (LS)TTL-compatibel en kunnen direkt acht TTL-belastingen aansturen.
De isolatoren zijn geschikt voor gemiddelde data-snelheden (tot 250 kbaud).
Ze bevinden zich in standaard 6-pens DIL-behuizingen en zijn geschikt voor industriële toepassingen.

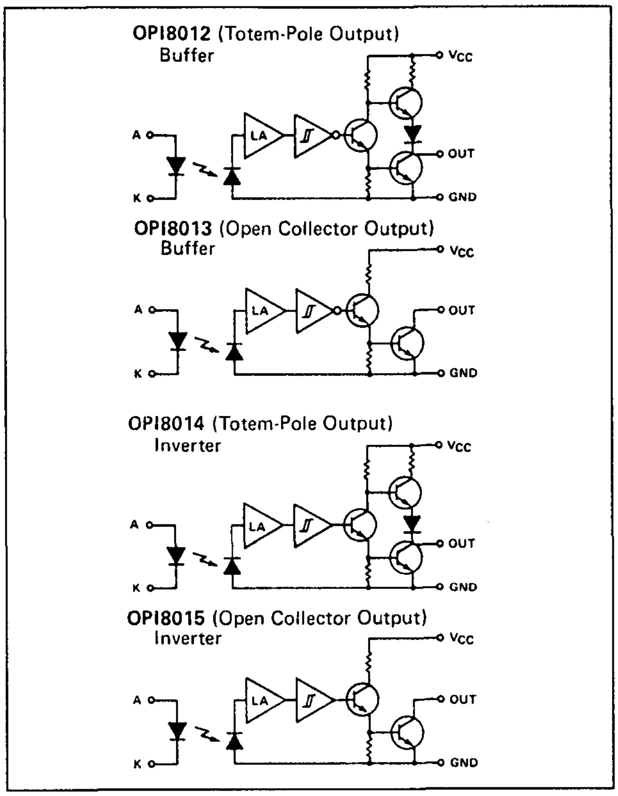
Technische gegevens

- fabrikanten: Optek (TRW/Optron) en Texas Instruments
- isolatie: 1,5 kV
- aan/uit hysteresis (Schmitt-trigger)
- vier uitgangsopties (figuur 18/9.2-93)
  OPI8012: totempaal buffer
  OPI8013: open-collector buffer
  OPI8014: totempaal inverter
  OPI8015: open-collector inverter
- enkele +5 V voeding
- 6-pens plastic DIL-behuizing: figuur 18/9.2-94
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/9.2-85
- bedrijfscondities: tabel 18/9.2-86

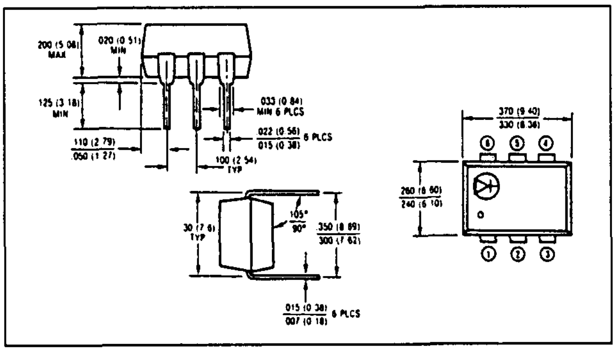
Input-to-Output Isolation Voltage	1500 V Peak(1)
Supply Voltage, V_{CC}	+10 V
Storage Temperature Range	−55°C to +150°C
Operating Temperature Range	−55°C to +100°C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from Case for 5 sec. w/soldering iron(2))	240°C
Total Device Power Dissipation	250 mW(3)
Input Diode Power Dissipation	100 mW(4)
Output Photologic Power Dissipation	200 mW(5)
Duration of Output Short to V_{CC} or Ground (OPI8012, OPI8014)	1 sec.
Duration of Output Short to V_{CC} (OPI8013, OPI8015)	1 sec.
Voltage at Output Lead (OPI8013, OPI8015)	35 V
Diode Input: Forward D.C. Current	25 mA
Diode Input: Reverse D.C. Voltage	3 V

Notes: (1) Measured with input leads shorted together and output leads shorted together.
(2) RMA flux is recommended. Duration can be extended to 10 seconds max. when flow soldering.
(3) Derate linearly 3.33 mW/cm² above 25°C.
(4) Derate linearly 1.33 mW/cm² above 25°C.
(5) Derate linearly 2.67 mW/cm² above 25°C.

Tabel 18/9.2-85: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/9.2-93: Functionele blokschema's van de OPI8012, OPI8013, OPI8014 en OPI8015.



Figuur 18/9.2-94: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de OPI8012/8013/8014/8015.

9.2 LED → logische schakeling

electrical characteristics (−40° C to +70° C unless otherwise noted)

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
DIODE INPUT						
V_F	Forward Voltage			1.5	V	I_F = 10 mA, T_A = 25°
I_R	Reverse Current			100	μA	V_R = 3 V, T_A = 25°C
$I_{F(+)}$	LED Positive-Going Threshold Current			10	mA	V_{CC} = 5 V
$I_{F(+)}/I_{F(-)}$	Hysteresis Ratio		2			
PHOTOLOGIC OUTPUT						
V_{CC}	Operating Supply Voltage	4.75		5.25	V	
I_{CC}	Supply Current			15	mA	V_{CC} = 5.25 V, I_F = 0 or 10 mA
OPI8012 (Buffer, Totem-Pole)						
V_{OL}	Low Level Output Voltage			0.4	V	V_{CC} = 4.75 V, I_{OL} = 12.8 mA I_F = 0 mA
V_{OH}	High Level Output Voltage	2.4			V	V_{CC} = 4.75 V, I_{OH} = −800 μA I_F = 10 mA
I_{OS}	Short Circuit Output Current	−30		−100	mA	V_{CC} = 5.25 V, I_F = 10 mA Output = GND
OPI8013 (Buffer, Open Collector)						
V_{OL}	Low Level Output Voltage			0.4	V	V_{CC} = 4.75 V, I_{OL} = 12.8 mA I_F = 0 mA
I_{OH}	High Level Output Current			100	μA	V_{CC} = 4.75 V, V_{OH} = 30 V I_F = 10 mA
OPI8014 (Inverter, Totem Pole)						
V_{OL}	Low Level Output Voltage			0.4	V	V_{CC} = 4.75 V, I_{OL} = 12.8 mA I_F = 10 mA
V_{OH}	High Level Output Voltage	2.4			V	V_{CC} = 4.75 V, I_{OH} = −800 μA I_F = 0 mA
I_{OS}	Short Circuit Output Current	−30		−100	mA	V_{CC} = 5.25 V, I_F = 0 mA Output = GND
OPI8015 (Inverter, Open Collector)						
V_{OL}	Low Level Output Voltage			0.4	V	V_{CC} = 4.75 V, I_{OL} = 12.8 mA I_F = 10 mA
I_{OH}	High Level Output Current			100	μA	V_{CC} = 4.75 V, V_{OH} = 30 V I_F = 0 mA
OPI8012, OPI8014						
t_r, t_f	Output Rise Time, Output Fall Time			70	ns	V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C I_F = 10 mA, Square Wave
t_{PLH}, t_{PHL}	Propagation Delay, Low-High, High-Low			5	μs	f = 10 kHz, D.C. = 50% R_L = 8 TTL Loads
OPI8013, OPI8015						
t_r, t_f	Output Rise Time, Output Fall Time			70	ns	V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C I_F = 10 mA, Square Wave
t_{PLH}, t_{PHL}	Propagation Delay, Low-High, High-Low			5	μs	f = 10 kHz, D.C. = 50% R_L = 360 Ω

Tabel 18/9.2-86: Elektrische eigenschappen van de OPI8012, OPI8013, OPI8014 en OPI8015.

9.2 LED → logische schakeling

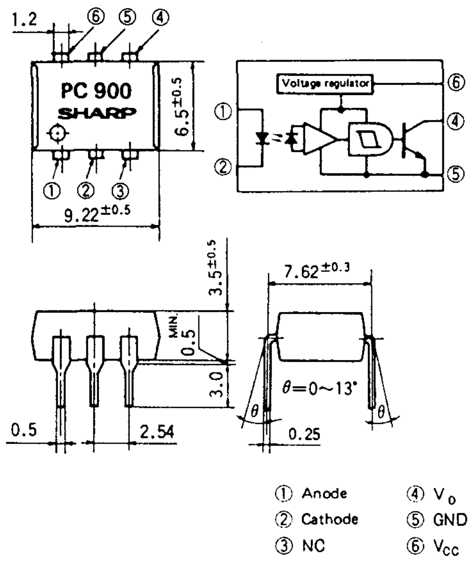
PC900

Schmitt-trigger, 5 kV

De PC900 is een optisch gekoppelde isolator met een digitale uitgang. Hij bestaat uit een GaAs infrarood emitterende diode aan de ingang en een lichtgevoelige diode met versterker, Schmitt-trigger en een spanningsregelaar aan de uitgang. De uitgang gaat LAAG wanneer stroom door de ingangs-LED vloeit.

Technische gegevens

- fabrikant: Sharp
- isolatie: 5000 Vac
- TTL, LSTTL en CMOS compatibel
- aan/uit hysteresis (Schmitt-trigger)
- enkele 5 V voeding (3 tot 16 V)
- behuizing: 6-pens DIL (figuur 18/9.2-95)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/9.2-87
- bedrijfscondities: tabel 18/9.2-88



Figuur 18/9.2-95: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC900.

Ratings		Symbol	Value	Units
Input	Forward Current	I_F	50	mA
	*1 Peak Forward Current	I_{FM}	1	A
	Reverse Voltage	V_R	6	V
	Power Dissipation	P	70	mW
Output	Supply Voltage	V_{CC}	16	V
	High Level Output Voltage	V_{OH}	16	V
	Low Level Output Current	I_{OL}	50	mA
	Power Dissipation	P_O	150	mW
Total Power Dissipation		P_{tot}	170	mW
*2 Isolation Voltage		V_{iso}	5,000	Vrms
Operating Temperature		T_{opr}	−25 ~ +85	℃
Storage Temperature		T_{stg}	−40 ~ +125	℃
*3 Soldering Temperature		T_{sol}	260	℃

Tabel 18/9.2-87: Maximaal toegelaten waarden.

8.2 LED → logische schakeling

Electro-optical Characteristics (Ta = 0 ~ 70°C unless specified)

		Characteristics	Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Units	Conditions
Input		Forward Voltage	V_F	—	1.1	1.4	V	I_F=4mA
				0.7	1.0	—	V	I_F=0.3mA
		Reverse Current	I_R	—	—	10	μA	Ta=25℃, V_R=3V
		Terminal Capacitance	C_t	—	50	—	pF	Ta=25℃, V=0V, f=1kHz
Output		Operating Supply Voltage Range	V_{CC}	3	—	15	V	Ta=25°C
		Low Level Output Voltage	V_{OL}	—	0.2	0.4	V	I_{OL}=16mA, V_{CC}=5V, I_F=4mA
		High Level Output Current	I_{OH}	—	—	100	μA	V_O=V_{CC}=15V, I_F=0mA
		Low Level Supply Current	I_{CCL}	—	2.5	5.0	mA	V_{CC}=5V, I_F=4mA
		High Level Supply Current	I_{CCH}	—	1.0	5.0	mA	V_{CC}=5V, I_F=0mA
Transfer characteristics	*1 "H→L" Threshold Input Current		I_{FHL}	—	1.1	2.0	mA	Ta=25℃, V_{CC}=5V, R_L=280Ω
				—	—	4.0		V_{CC}=5V, R_L=280Ω
	*2 "L→H" Threshold Input Current		I_{FLH}	0.4	0.8	—	mA	Ta=25℃, V_{CC}=5V, R_L=280Ω
				0.3	—	—		V_{CC}=5V, R_L=280Ω
	*3 Hysteresis		I_{FLH}/I_{FHL}	0.5	0.7	0.9		V_{CC}=5V, R_L=280Ω
	Isolasion Resistance		R_{ISO}	5×10[10]	10[11]	—	Ω	Ta=25℃, DC500V, 40~60%RH
	*4 Response Time	"H→L" Propagation Time	t_{PHL}	—	1	—	μs	Ta=25℃, V_{CC}=5V, I_F=4mA, R_L=280Ω
		"L→H" Propagation Time	t_{PLH}	—	2	—		
		Fall Time	t_f	—	0.05	—		
		Rise Time	t_r	—	0.1	—		

Tabel 18/9.2-88: Elektrische eigenschappen van de PC900.

18/10

Opto-koppelaars 220 V ~ → schakeling

Inhoud

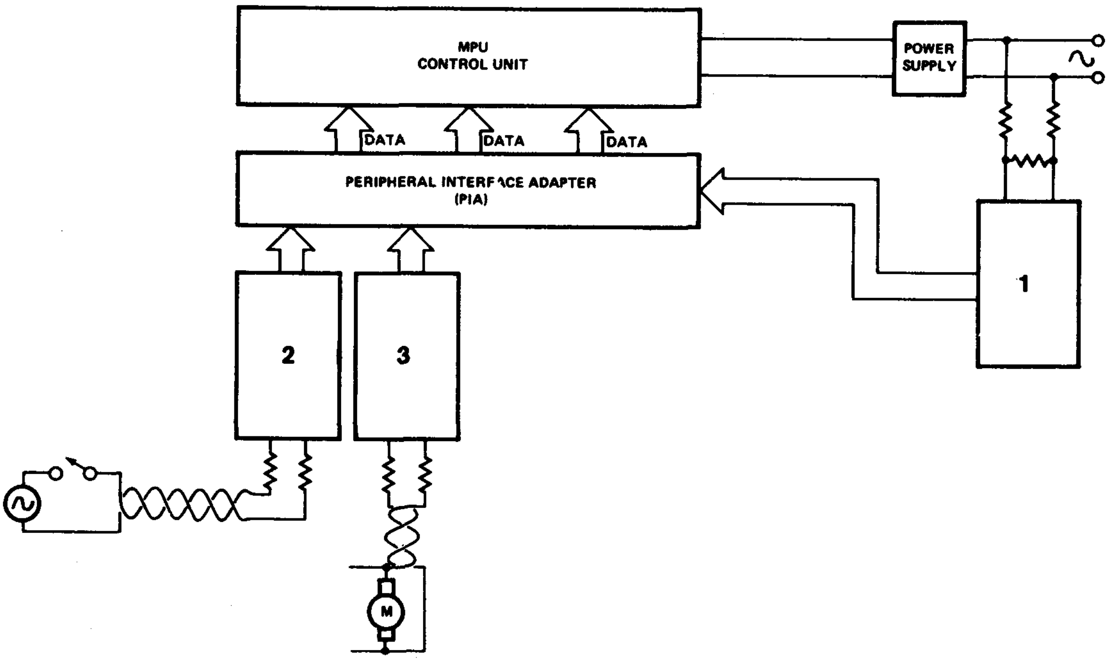
18/10.1 Achtergrond-informatie
(basiswerk)

18/10.2 Type-beschrijving
(basiswerk + aanvulling 31 + 35 + 43 + 56)

MID-400	AC	→	poort
HCPL-3700	AC/DC + ST	→	darlington
CNY35	AC	→	transistor
CNY71	AC	→	transistor
H11AA1	AC	→	transistor
IS604	AC	→	transistor
TIL186-x	AC	→	transistor
TIL187-x	AC	→	darlington
TIL188-x	AC	→	darlington
TIL194	AC	→	transistor
TIL195	AC	→	transistor (2x)
TIL196	AC	→	transistor (4x)
IL250	AC	→	transistor
ILD250, ILD251, ILD252	2 x AC	→	transistor
IL256	AC	→	transistor, SMD-type
ILD620 (GB), ILQ620 (GB)	2 x, 4 x AC	→	transistor, 7,5 kV
NJL5126D	AC	→	transistor, 4 kV
OPI2500	AC	→	transistor, 1,5 kV
PC733	AC	→	transistor, 5 kV
SFH620	AC	→	transistor, 5,3 kV
SFH628	AC	→	transistor, 5,3 kV

18/10.1

Achtergrond-informatie

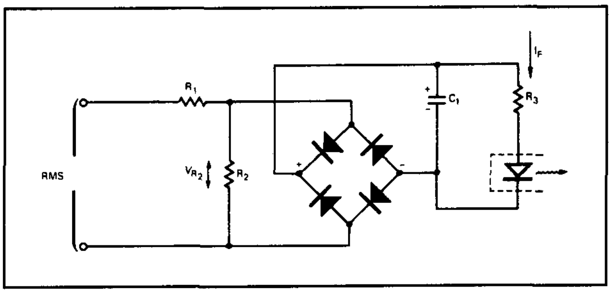


Figuur 18/10.1-1: Interfacing tussen het 220 V~ net en een computer.

In dit hoofdstuk worden optische koppelaars beschreven, die speciaal zijn ontwikkeld voor het detecteren van het al dan niet aanwezig zijn van de netspanning op een bepaald punt van een systeem.
Bij het samenstellen van industriële besturingen komt het, zoals getekend in figuur 18/10.1-1, vaak voor dat men de aanwezigheid van de netspanning moet detecteren.
Voorbeelden:

- het detecteren van de netspanning van de voeding van het systeem (1), zodat men bij onverhoopt wegvallen van deze spanning onmiddellijk een noodstroom-voorziening kan inschakelen;
- het detecteren van de uitgangsspanning van een wisselstroomgenerator (2);
- het detecteren van vermogens-opname door een netverbruiker;
- het detecteren van een doorgebrande zekering.

Weliswaar kan men in principe 'normale' opto-koppelaars, samengesteld uit een infrarode LED en een foto-transistor voor dit soort detectie-schakelingen gebruiken (figuur 18/10.1-2), maar er doen zich daarbij enige schakeltechnische problemen voor.



Figuur 18/10.1-2: Besturing uit het net van een 'normale' optische koppelaar.

Op de eerste plaats zal men de netspanning moeten omzetten in een gelijkspanning, omdat de foto-transistor anders 100 keer per seconde, tijdens de nuldoorgang van de wisselspanning, in sper wordt gestuurd en de schakeling een 100 Hz pulstrein zou opwekken in plaats van een mooi logisch signaal.
Men moet dus een spanningsdeler R1-R2, een bruggelijkrichter en een afvlakcondensator gebruiken en de spanning over deze condensator via een stroombegrenzende weerstand R3 aan de LED van de opto-coupler aanbieden.

Het toepassen van een condensator heeft tot nadeel dat de schakeling vertraagd reageert op het verschijnen en wegvallen van de te detecteren netspanning.
Op de tweede plaats is een 'normale' optokoppelaar vrij ongevoelig en bestaat de kans dat een momentele netspanningsdaling bijvoorbeeld als gevolg van de grote inschakelstroom van een motor, de uitgang van de schakeling tijdelijk op het verkeerde logische niveau zet.
Op de derde plaats gaat er veel thermisch vermogen verloren in de weerstandsspanningsdeler aan de ingang, hetgeen tot warmte-afvoer problemen kan leiden.

De in dit hoofdstuk behandelde onderdelen, in het engels 'line-monitors' of 'AC-interfaces' genoemd, zijn uitgerust met ofwel twee antiparallel geschakelde infrarode LED's waardoor de noodzaak tot gelijkrichting vervalt, ofwel voorzien van een ingebouwde bruggelijkrichter.
De 'secundaire' kant van het circuit is uitgerust met een zeer gevoelige versterker, zodat de noodzaak van zware afvlakking vervalt.

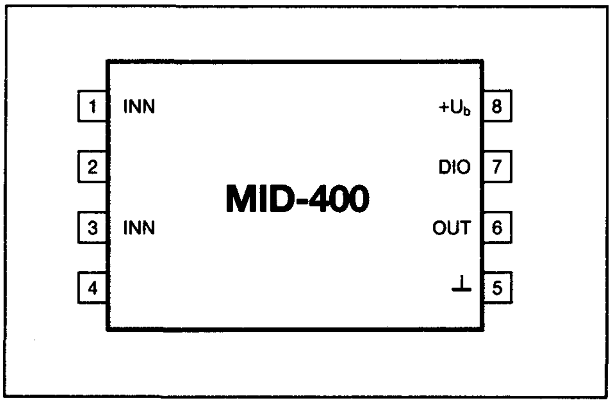
18/10.2

Type-beschrijving

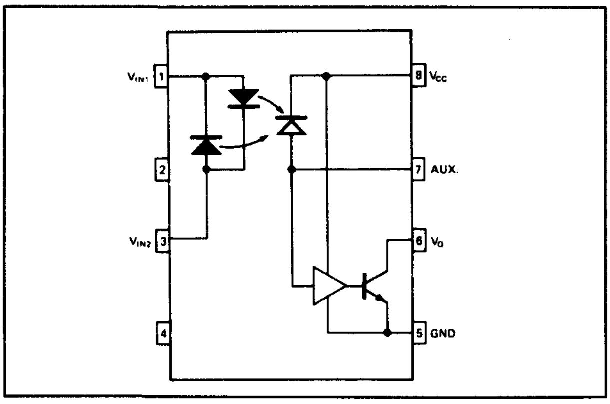
MID-400

AC → poort

De MID-400 is 'primair' voorzien van twee antiparallel geschakelde infrarode LED's en 'secundair' van een zeer gevoelige infrarode fotodiode en een speciale diode-versterker met open-kollector uitgang. Het primaire circuit kan wisselspanningen tussen 24 en 240 V verwerken, het secundaire uitgangscircuit kan stromen tot 20 mA schakelen.



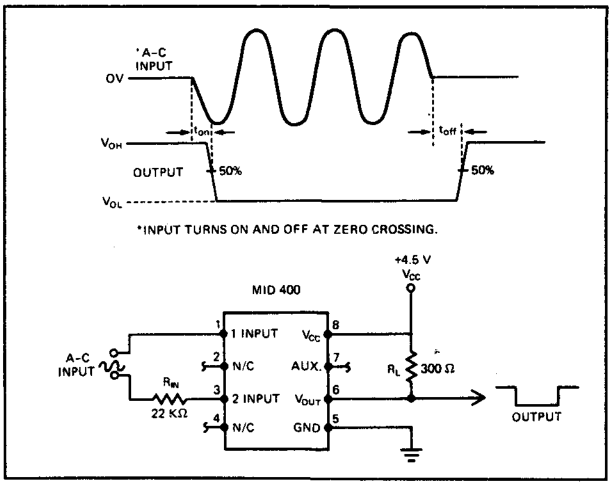
Figuur 18/10.2-1: MID 400.



Figuur 18/10.2-2: Intern blokschema.

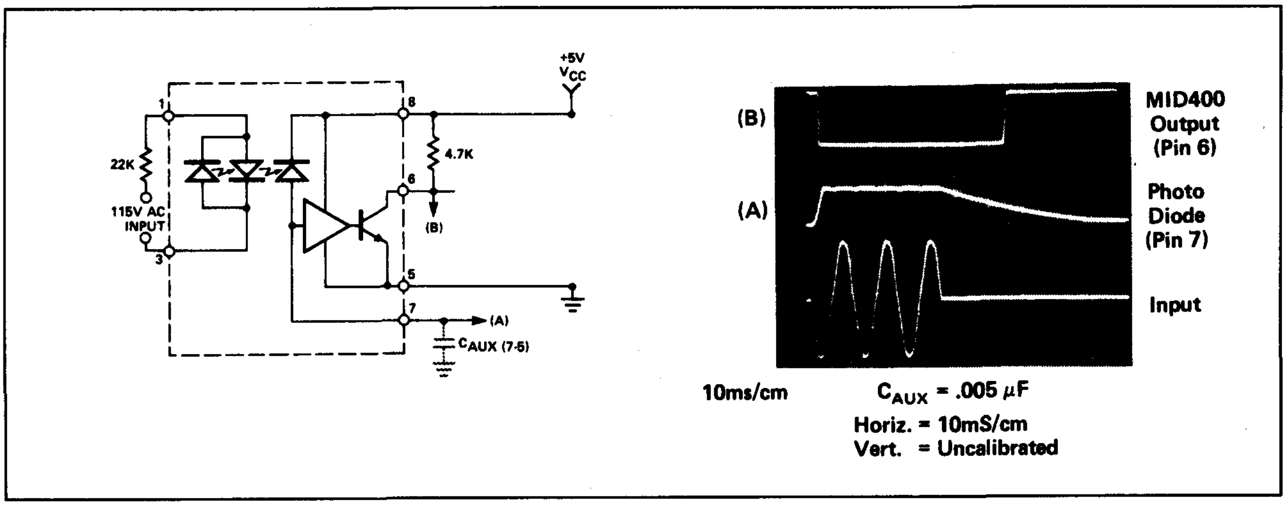
Technische gegevens

- fabrikant: General Instrument
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/10.2-1
- intern blokschema: figuur 18/10.2-2
- primaire karakteristieken
  - max LED I_{eff}: 25 mA
  - max LED I_{DC}: ± 30 mA
  - max LED-spanning: 1,5 V
  - min LED-stroom voor storingsvrije detectie: 4 mA_{eff}
- secundaire karakteristieken
  - max voedingsspanning: +7 V
  - max uitgangstroom: 20 mA
  - max restspanning bij detectie: 0,4 V
- transfer karakteristieken
  - inschakeltijd: 1,0 ms
  - uitschakeltijd: 1,0 ms
  - isolatieweerstand: $10^{11}\ \Omega$
  - doorslagspanning: 3350 V_{DC}
    2500 V_{AC}



Figuur 18/10.2-3: Basis-schakeling.

10.2 Type beschrijving



Figuur 18/10.2-4: Toevoegen van een condensator C_{AUX}.

– capaciteit: 2 pF

Voorbeeld-schakelingen

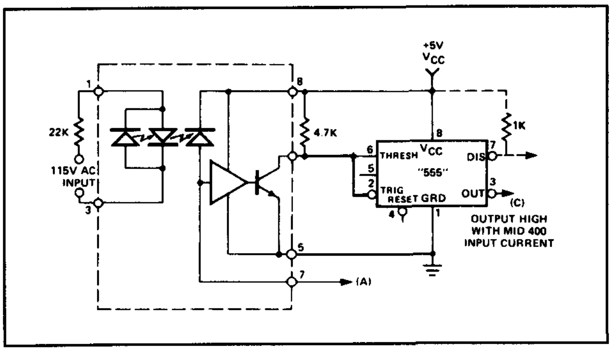
– figuur 18/10.2-3:
Basis-schema met in- en uitgangsspanningen. De waarde van R_{IN} wordt berekend uit:

$$R_{IN} = \frac{U_{IN} - U_F}{I_{IN}}$$

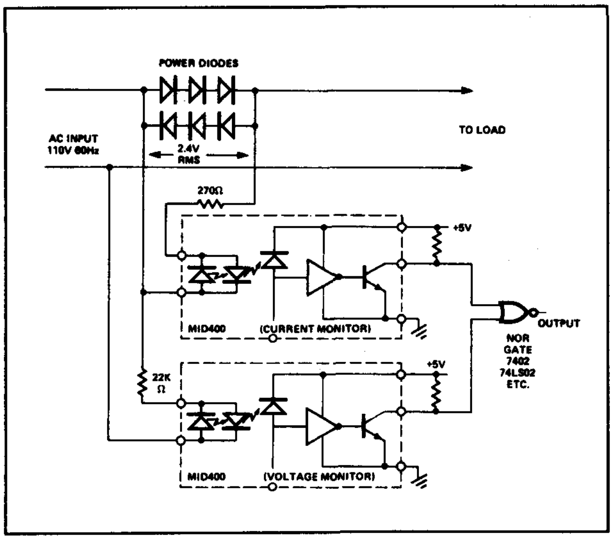
met U_{IN} de effectieve waarde van de wisselspanning op de ingang, U_F de spanningsval over de diode en I_{IN} de noodzakelijke LED-stroom voor worst-case detectie (I_{IN} > 4 mA_{eff}).

– figuur 18/10.2-4:
Schakeling met voorziening tegen het incidenteel wegvallen van de netspanning. Door het aanbrengen van een condensator tussen pen 7 en de massa zal de uitgang niet reageren op momentele netspanningsdalingen. Er wordt echter een vertraging geïntroduceerd tussen het moment waarop de wisselspanning verdwijnt en de reactie van de logische uitgang.

– figuur 18/10.2-5:
Afsluiten van de schakeling met een type-555 timer. Voordelen: snellere schakeltijden, grotere uitgangsstroom (200 mA) en introductie van Schmitt-trigger werking met 'H' bij 2/3 U_b en 'L' bij 1/3 U_b.



Figuur 18/10.2-5: Type-555 timer aan de uitgang.

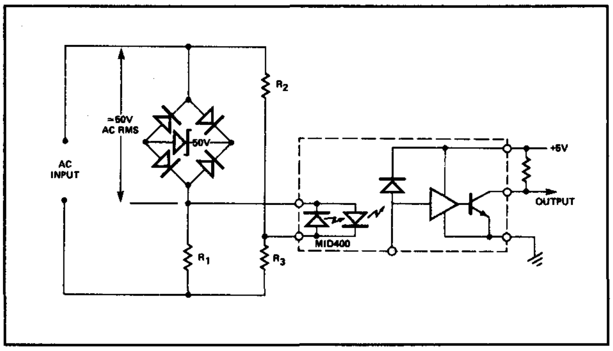


Figuur 18/10.2-6: Vermogens-monitor.

– figuur 18/10.2-6:
Spannings- en stroom-monitor met twee

10.2 Type-beschrijving

MID-400's en een NOR-poort. Uitgang is 'H' als verbruiker vermogen uit het net opneemt.



Figuur 18/10.2-7: Over- of onderspannings-monitor.

– figuur 18/10.2-7:
Monitor voor te hoge of te lage netspanning. Door de selectie van de weerstanden in de spanningsdeler R2-R3 kan men stroom door de MID-400 dioden laten vloeien als of de spanning op de ingang een bepaalde waarde overschrijdt of deze spanning onder een bepaalde drempel zakt.

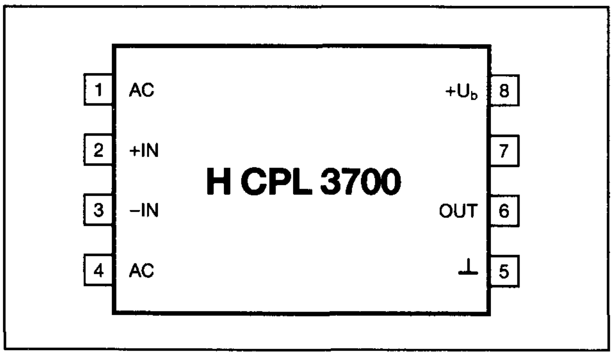
HCPL-3700

AC/DC + Schmitt-trigger → darlington

Net-monitor met 'primair' zenerdiode gelijkrichter en een uit een Schmitt-trigger gestuurde stroombron voor de infrarode LED. Secundair fotodiode met darlington-versterker met open kollector uitgang.

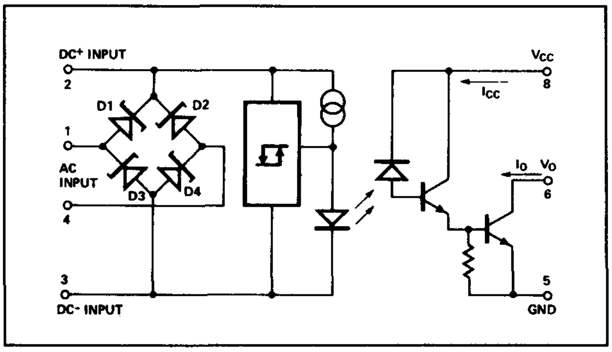
Technische gegevens

- fabrikant: Hewlett Packard
- behuizing: DIL-8



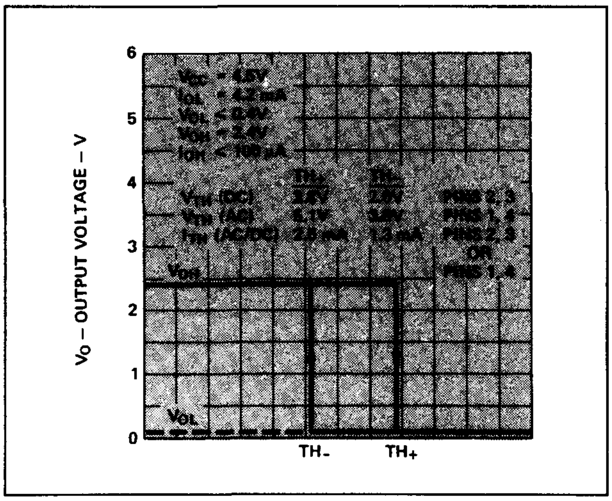
Figuur 18/10.2-8: HCPL-3700.

- aansluitgegevens: figuur 18/10.2-8
- intern blokschema: figuur 18/10.2-9



Figuur 18/10.2-9: Intern blokschema.

- primaire karakteristieken
  - max ingangsstroom: 50 mA_{eff}
    500 mA piek
  - minimale ingangsstroom: 4,4 mA_{eff}
  - Schmitt-trigger karakteristieken: figuur 18/10.2-10



Figuur 18/10.2-10: Karakteristieken van de Schmitt-trigger.

  - hysteresisch: 1,2 mA - 1,2 V
  - zenerspanningen: 6,2 V
- secundaire karakteristieken
  - max voedingsspanning: +20 V
  - max uitgangsstroom: 30 mA
  - max restspanning bij detectie: 0,4 V
- transfer karakteristieken
  - inschakeltijd: 15μs

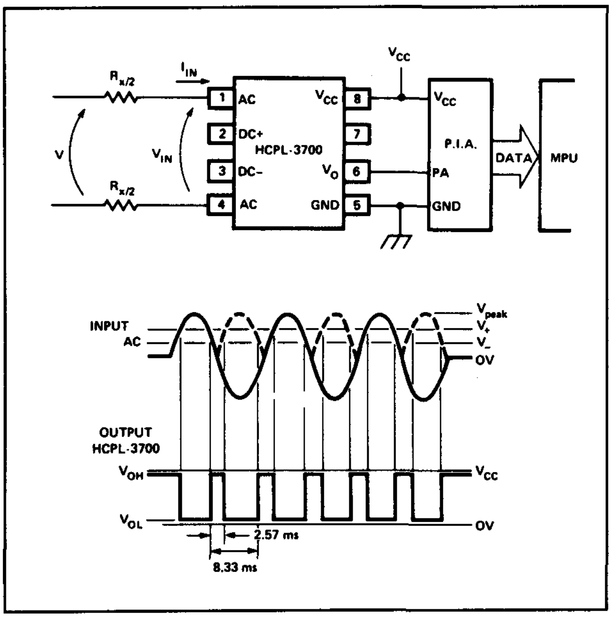
10.2 Type beschrijving

- uitschakeltijd: 40 μs
- isolatie-weerstand: 10^{12} Ω
- doorslagspanning: 3000 V
- capaciteit: 0,6 pF

Voorbeeld-schakelingen

- figuur 18/10.2-11:

Standaard schema met in- en uitgangsspanningen. De waarde van R_x wordt berekend uit:



Figuur 18/10.2-11: Basis-schema.

$$R_x = \frac{U_+ - U_{TH+}}{I_{TH+}}$$

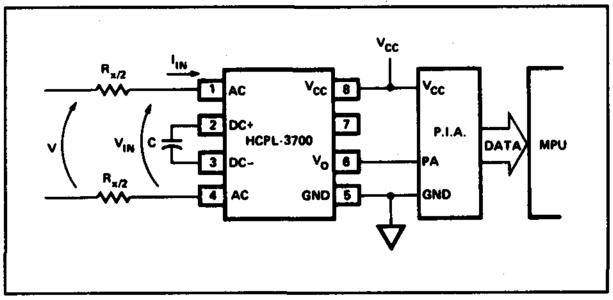
met U_+ de momentele waarde van de netspanning waarop men de schakeling wil laten reageren, meestal gelijk aan 60% van de amplitude. De drempelwaarden volgen uit figuur 18/10.2-10. Het lage omslagpunt wordt berekend uit:

$U_- = I_{TH-} \cdot R_x + U_{TH-}$

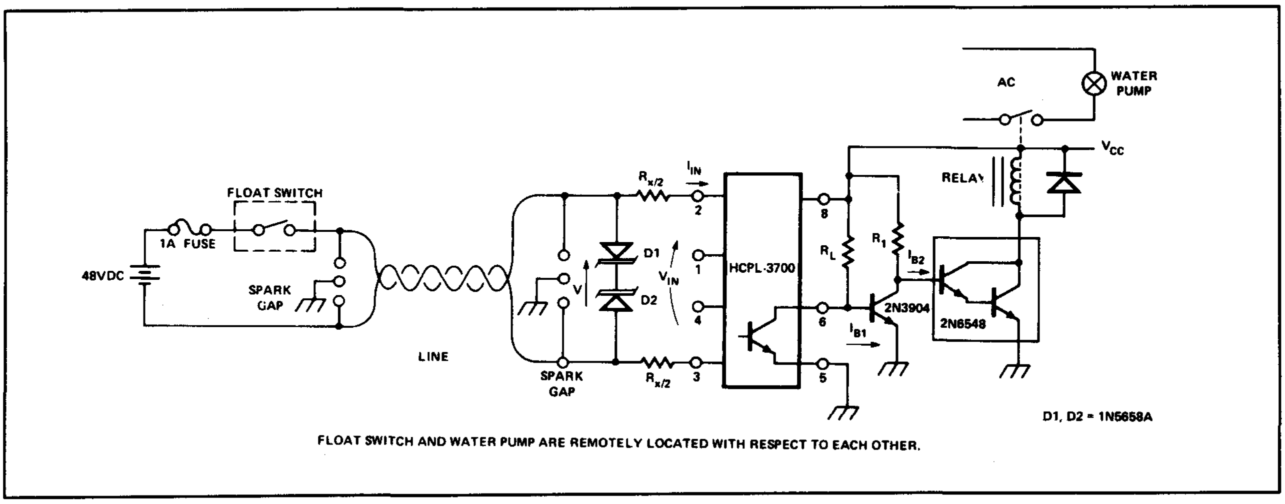
- figuur 18/10.2-12:

Omzetten van de pulserende uitgangsspanning in 'H'- en 'L'-niveau's door het toevoegen van een afvlakcondensator na de zenerbrug. De minimale waarde van de condensator wordt gegeven door de formule:

$$C_{min} = \frac{t}{R_{in} \ln\left(\frac{U_{TH+}}{U_{TH+} - U_{TH-}}\right)}$$



Figuur 18/10.2-12: Logische uitgangssignalen door afvlak-condensator.



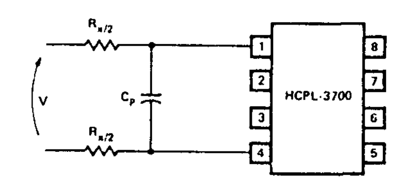
Figuur 18/10.2-14: De HCPL-3700 als ontvanger van over lange luchtlijnen verzonden gegevens.

10.2 Type-beschrijving

met t = 10 ms voor 50 Hz netfrequentie en R_{in} = 1 kΩ als equivalente ingangsweerstand van de opto-koppelaar.
Uit deze formule volgt de minimale waarde van C als 8,68 µF.
– figuur 18/10.2-13:
Onderdrukking van hoogfrequente transiënt-verschijnselen op de netspanning door middel van een laagdoorlaatfilter in de ingangskring. De waarde van C_p volgt uit de formule:

$$C_p = 1 / (2 \pi f R_x)$$

met f gelijk aan de grensfrequentie van het filter.
– figuur 18/10.2-14:
Gebruik van de HPCL-3700 in verre afstandsverbindingen met ongeïsoleerde luchtleidingen. In dit voorbeeld wordt het niveau in een waterreservoir gecontroleerd door een uit 48 V gelijkspanning gevoede microschakelaar. Het secundaire relais stuurt het relais van de pompmotor.

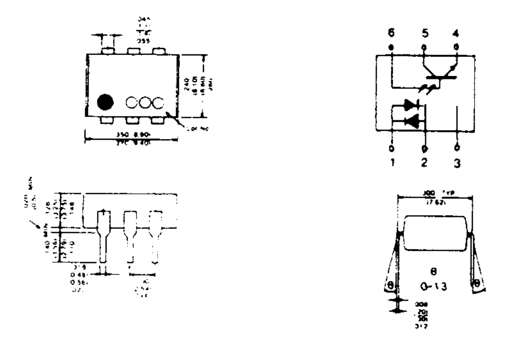


Figuur 18/10.2-13: Ingangsfilter tegen hoogfrequente transiënt-spanning.

CNY35
AC → transistor

De bidirectionele isolator CNY35 bestaat uit twee antiparallel geschakelde GaAs infrarood emitterende dioden die optisch zijn gekoppeld met een silicium NPN fototransistor. De fotodetector is op alle punten van buitenaf bereikbaar. De CNY35 is opgenomen in een 6-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens
- fabrikanten: Isocom, General Electric
- isolatie: 1500 V
- DC stroomoverdrachtsverhouding (CTR): 10% min.
- alle aansluitingen naar buiten uitgevoerd
- behuizing: 6-pens 0,3" DIL (figuur 18/10.2-15)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-1
- UL goedgekeurd
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-2
- voorschakelweerstand gebruiken!



Figuur 18/10.2-15: Aansluitgegevens en afmetingen in inches (mm) van de CNY35.

Storage Temperature	-55°C to + 150°C
Operating Temperature	-55°C to +100°C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch (1.6 mm) from case for 10 seconds)	260°C
Input-to-Output Isolation Voltage	±1500 V
Input Diode	
Forward D.C. Current	60 mA
Reverse D.C. Voltage	3 V
Peak forward current (1 µs p.w. 300 pps)	1 A
Power Dissipation (derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C)	100mW
Output Transistor	
Collector-emitter voltage BV_{CEO}	30 V
Emitter-base voltage BV_{EBO}	5 V
Collector-base voltage BV_{CBO}	70 V
Power Dissipation (derate linearly 2.00 mW/°C above 25°C)	150 mW
Package	
Total Power Dissipation (derate linearly 3.3 mW/°C above 25°C)	250 mW

Tabel 18/10.2-1: Maximaal toegelaten waarden.

10.2 Type-beschrijving

	Parameter	Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)			1.8	Volt	$I_F = \pm 10mA$
	Reverse Current (I_R)			10	µA	$V_R = 3.0\ V$
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)	3.0			Volt	$I_R = 10\ \mu A$
Output	Collector-emitter Voltage (BV_{CEO})	30			Volt	$I_C =$ mA
	Emitter-base Voltage (BV_{EBO})	5			Volt	$I_E = 100\ \mu A$
	Collector-base Voltage (BV_{CBO})	70			Volt	$I_C = 100\ \mu A$
	Collector-emitter Dark Current (I_{CEO})			200	nA	$V_{CE} = 10\ V$, $I_B = 0$
	Collector-emitter Capacitance (C_{CE})		10		pF	$V_{CE} = 0$
	H_{FE}	100	150			$V_{CE} = 5.0\ V$, $I_C = 100\ \mu A$
Coupled	DC Current Transfer Ratio I_C/I_F	10			%	$I_F = \pm 10mA$, $V_{CE} = 10V$, $I_B = 0$
	Input-to-Output Isolation Resistance (R_{IO})	10^{11}			ohm	$V_{IO} = 500\ V$, (Note 1)
	Collector-emitter Saturation Voltage $V_{CE\ (SAT)}$			0.4	Volt	$I_F = \pm 10mA$, $I_C = 0.5\ mA$
	Output Rise Time (T_R)		2.0		µS	$V_{CC} = 10\ V$, $I_C = 2\ mA$
	Output Fall Time (T_F)		2.0		µS	$R_L = 100\Omega$
	Input-to-Output Isolation Voltage	1500			Volt	

Tabel 18/10.2-2: Elektrische eigenschappen van de CNY35.

CNY71

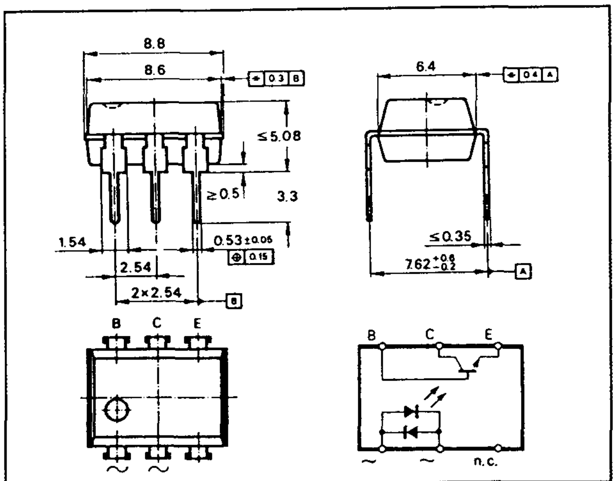
AC → transistor

Deze snelle bidirectionele isolator heeft "primair" twee antiparallel geschakelde GaAs infrarood emitterende dioden die optisch gekoppeld zijn met een silicium NPN planar fototransistor.

De CNY71 is op alle punten van buitenaf bereikbaar en bevindt zich in een 6-pens 0,3" DIL-behuizing. Bij aansluiting op 220 V moet een weerstand in serie met de ingang worden geschakeld.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- isolatie: 5300 Vdc
- werkspanning: 1 kV
- DC stroomoverdrachtsverhouding (CTR): 20% min.
- behuizing: 6-pens 0,3" DIL (figuur 18/10.2-16)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-3
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-4
- voorschakelweerstand gebruiken!



Figuur 18/10.2-16: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de CNY71.

10.2 Type-beschrijving

Emitter				
Forward current		I_{FRMS}	60	mA
Forward surge current $t_p \leqq 10$ µs		$\pm\ I_{FSM}$	3	A
Power dissipation $T_{amb} \leqq 25$ °C		P_V	100	mW
Junction temperature		T_j	125	°C
Detector				
Collector base voltage	V_{CBO}		50	V
Collector emitter voltage	V_{CEO}		32	V
Emitter collector voltage	V_{ECO}		7	V
Collector current	I_C		100	mA
Collector peak current $\frac{t_p}{T} = 0.5$, $t_p \leqq 10$ ms	I_{CM}		200	mA
Power dissipation $T_{amb} \leqq 25$ °C	P_V		150	mW
Junction temperature	T_j		125	°C
Coupled device				
DC isolation test voltage	V_{is} 1)		5.3	kV
Total power dissipation $T_{amb} \leqq 25$ °C	P_{tot}		250	mW
Ambient temperature range	T_{amb}		−55...+100	°C
Storage temperature range	T_{stg}		−55...+125	°C
Soldering temperature 2 mm from case, $t \leqq 10$ s	T_{sd}		260	°C

Tabel 18/10.2-3: Maximaal toegelaten waarden.

10.2 Type-beschrijving

Electrical characteristics		Min.	Typ.	Max.	
$T_{amb} = 25$ °C					
Emitter					
Forward voltage					
$I_F = 10$ mA	V_F		1.25	1.6	V
Junction capacitance					
$V_R = 0$, $f = 1$ MHz	C_j		50		pF
Detector					
Collector base breakdown voltage					
$I_C = 100$ µA	$V_{(BR)CBO}$	50			V
Collector emitter breakdown voltage					
$I_C = 1$ mA	$V_{(BR)CEO}$	32			V
Emitter collector breakdown voltage					
$I_E = 100$ µA	$V_{(BR)ECO}$	7			V
Collector dark current					
$V_{CE} = 10$ V, $I_F = 0$	I_{CEO}			100	nA
Coupled Device					
DC peak isolation test voltage					
$t = 2$ s	V_{IS} 1)	5.3			kV
Isolation resistance					
$V_{IO} = 1$ kV, 40 % relative humidity	R_{IS} 1)		10^{12}		Ω
Collector current					
$V_{CE} = 10$ V, $I_F = \pm$ 10 mA	I_C	2			mA
Current transfer ratio					
$V_{CE} = 10$ V, $I_F = \pm$ 10 mA	CTR	20			%
CTR symmetry	$\frac{I_C/+I_F}{I_C/-I_F}$	0.33		3	
Collector emitter saturation voltage					
$I_F = \pm 10$ mA, $I_C = 1$ mA	V_{CEsat}			0.3	V
Cut-off frequency					
$I_F = 10$ mA, $V_{CE} = 5$ V, $R_L = 100$ Ω	f_c		110		kHz
Coupling capacitance					
$f = 1$ MHz	C_k		0.3		pF
Switching charactristcs					
$V_S = 5$ V, $I_C = 5$ mA, $R_L = 100$ Ω, see Fig. 1					
Turn-on time	t_{on}		11		µs
Turn-off time	t_{off}		7		µs
$V_S = 5$ V, $I_F = 10$ mA, $R_L = 1$ kΩ, see Fig. 2					
Turn-on time	t_{on}		25		µs
Turn-off time	t_{off}		42.5		µs

Tabel 18/10.2-4: Elektrische eigenschappen van de CNY71.

H11AA1

AC → transistor

De bidirectionele isolator H11AA1 heeft "primair" twee antiparallel geschakelde GaAs infrarood emitterende dioden die optisch zijn gekoppeld met een silicium NPN fototransistor.

10.2 Type-beschrijving

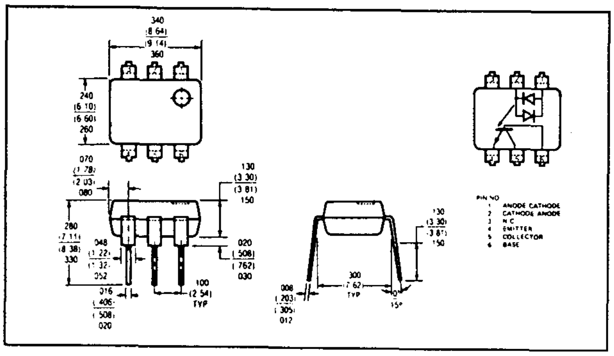
Alle aansluitingen van de inwendige onderdelen zijn van buitenaf bereikbaar. De H11AA1 is opgenomen in een 6-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikanten: Isocom, Litronix (Siemens), General Electric
- isolatie: 1500 V (Isocom-type 2500 V)
- DC stroomoverdrachtsverhouding (CTR): 20% min, 80% typ.
- alle aansluitingen naar buiten uitgevoerd
- behuizing: 6-pens 0,3" DIL (figuur 18/10.2-17)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-5
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-6
- UL goedgekeurd
- voorschakelweerstand gebruiken!

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Condition
Gallium Arsenide LED					
Forward Voltage V_F	–	1.2	1.5	V	$I_F = \pm 10$ mA
Phototransistor Detector					
BV_{CEO}	30	50	–	V	$I_C = 10$ mA
BV_{EBO}	5	9	–	V	$I_E = 100\ \mu A$
BV_{CBO}	70	90	–	V	$I_C = 100\ \mu A$
I_{CEO}	–	5	100	nA	$V_{CE} = 10$ V
Coupled Characteristics					
$V_{CE(sat)}$	–	0.2	0.4	V	$I_F = \pm 10$ mA, $I_C = 0.5$ mA
DC Current Transfer Ratio CTR	20	80	–	%	$I_F = \pm 10$ mA, $V_{CE} = 10$ V
Symmetry $\frac{CTR\ @\ +10\ mA}{CTR\ @\ -10\ mA}$	0.33	1.0	3.0	–	
Input to Output Isolation Voltage	1500	4000	–	V	D.C.

Tabel 18/10.2-6: Elektrische eigenschappen van de H11AA1.



Figuur 18/10.2-17: Aansluitgegevens en afmetingen in inches (mm) van de H11AA1.

Gallium Arsenide LED	
Power Dissipation @ 25°C	100 mW
Derate Linearly from 25°C	1.33 mW/°C
Continuous Forward Current (RMS)	60 mA
Detector (Silicon Phototransistor)	
Power Dissipation @ 25°C	300 mW
Derate Linearly From 25°C	4.0 mW/°C
Collector-Emitter Breakdown Voltage (BV_{CEO})	30 V
Emitter-Base Breakdown Voltage (BV_{EBO})	5 V
Collector-Base Breakdown Voltage (BV_{CBO})	70 V
Package	
Storage Temperature	-55 to +150°C
Operating Temperature	-55 to +100°C
Lead Soldering Time @ 260°C	10.0 sec

Tabel 18/10.2-5: Maximaal toegelaten waarden.

IS604

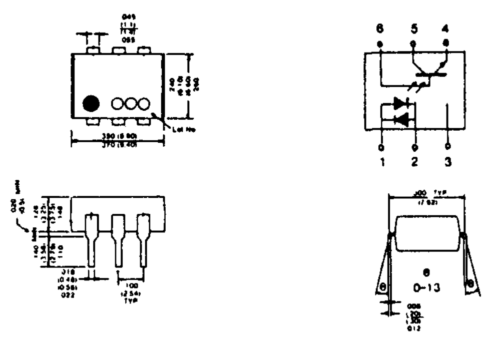
AC → transistor

De IS604 is een bidirectionele isolator met "primair" twee antiparallel geschakelde GaAs infrarood emitterende dioden, optisch gekoppeld met een silicium NPN fototransistor.
Alle aansluitingen zijn van buitenaf bereikbaar. De IS604 is opgenomen in een 6-pens plastic DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Isocom
- isolatie: 5000 V
- DC stroomoverdrachtsverhouding (CTR): 50% min
- alle aansluitingen naar buiten uitgevoerd
- behuizing: 6-pens 0,3" DIL (figuur 18/10.2-18)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-7
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-8
- UL goedgekeurd
- voorschakelweerstand gebruiken!

10.2 Type-beschrijving



Figuur 18/10.2-18: Aansluitgegevens en afmetingen in inches (mm) van de IS604.

Storage Temparature .... -55°C to +150°C
Operating Temperature .... -55°C to +100°C
Lead Soldering Temperature
(1/16 Inch (1.6 mm) from case for 10 seconds) .... 260°C
Input-to-Output Isolation Voltage .... ±5000 V

Input Diode

Forward D.C. Current .... 60 mA
Reverse D.C. Voltage .... 3 V
Peak Forward Current (1 μs p.w. 300 pps) .... 1 A
Power Dissipation
(derate linearly 1.33 mW/°C above 25°C) 100mW

Output Transistor

Collector-emitter Voltage BVCEO 30V
Emitter-base Voltage BVEBO .... 5 V
Collector-base Voltage BVCBO .... 70 V
Power Dissipation
(derate linearly 2.00 mW/°C above 25°C) .... 150 mW

Package

Total Power Dissipation
(derate linearly 3.3 mW/°C above 25°C) .... 250 mW

Tabel 18/10.2-7: Maximaal toegelaten waarden.

	Parameter	Min.	Typ	Max.	Units	Test Condition
Input	Forward Voltage (V_F)			1.5	Volt	$I_F = \pm$ 10mA
	Reverse Current (I_R)			10	μA	V_R = 3.0 V
	Reverse Breakdown Voltage (V_R)	3.0			Volt	I_R = 10 μA
Output	Collector-emitter Voltage (BV_{CEO})	30			Volt	I_C = 1mA
	Emitter-base Voltage (BV_{EBO})	5			Volt	I_E = 100μA
	Collector-base Voltage (BV_{CBO})	70			Volt	I_C = 100μA
	Collector-emitter Dark Current (I_{CEO})			100	nA	V_{CE} = 10 V, I_B = 0
	Collector-emitter Capacitance (C_{CE})		10		pF	V_{CE} = 0
	H_{FE}	100	150			V_{CE} = 5.0 V, I_C = 100 μA
Coupled	DC Current Transfer Ratio I_C/I_F	50			%	$I_F = \pm$10mA, V_{CE} = 10V, I_B = 0
	Input-to-Output Isolation Resistance (R_{IO})	10^{11}			ohm	V_{IO} = 500 V,
	Collector-emitter Saturation Voltage V_{CE} (SAT)			0.4	Volt	$I_F = \pm$10mA, I_C = 0.5 mA
	Output Rise Time (T_R)		2.0		μS	V_{CC} = 10 V, I_C = 2 mA
	Output Fall Time (T_F)		2.0		μS	R_L = 100Ω
	Input-to-Output Isolation Voltage	5000			Volt	
	Current Transfer Ratio Symmetry: $\frac{I_C (V_{CE} = 10V, I_F = 10mA)}{I_C (V_{CE} = 10V, I_F = -10mA)}$	0.33		3.0		

Tabel 18/10.2-8: Elektrische eigenschappen van de IS604.

10.2 Type-beschrijving

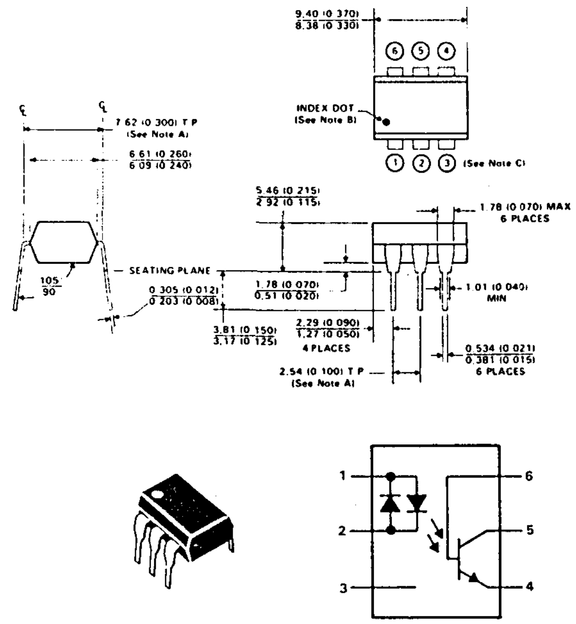
TIL186-1,-2,-3,-4

AC → transistor

De TIL186 is een bidirectionele isolator met twee antiparallel geschakelde GaAs infrarood emitterende dioden, optisch gekoppeld met een silicium NPN fototransistor. Alle aansluitingen zijn naar buiten uitgevoerd. De TIL186 is leverbaar met vier geselecteerde stroomoverdrachtsverhoudingen (toevoegingen -1, -2, -3 en -4).
De isolator is opgenomen in een 6-pens plastic DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 3,535 kV piek (2,5 kVrms)
- stroomoverdrachtsverhoudingen (CTR):
  TIL186-1: 5 tot 10%
  TIL186-2: 10 tot 20%
  TIL186-3: 25 tot 50%
  TIL186-4: 50 tot 100%
- alle aansluitingen naar buiten uitgevoerd
- behuizing: 6-pens 0,3" DIL (figuur 18/10.2-19)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-9
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-10
- UL goedgekeurd
- voorschakelweerstand gebruiken!



Figuur 18/10.2-19: Aansluitgegevens en afmetingen in inches (mm) van de TIL186-x.

Input-to-output voltage	± 3.535 kV peak (± 2.5 kV rms)
Collector-base voltage	100 V
Collector-emitter voltage (see Note 1)	55 V
Emitter-collector voltage	7 V
Emitter-base voltage	7 V
Input-diode continuous forward current at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 2)	100 mA
Continuous power dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature:	
Infrared-emitting diode (see Note 3)	150 mW
Phototransistor (see Note 3)	150 mW
Infrared-emitting diode plus phototransistor (see Note 4)	250 mW
Storage temperature range	−55 °C to 150 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260 °C

NOTES: 1. This value applies when the base-emitter diode is open circuited.
2. Derate linearly to 100 °C free-air temperature at the rate of 1.33 mA/°C.
3. Derate linearly to 100 °C free-air temperature at the rate of 2 mW/°C.
4. Derate linearly to 100 °C free-air temperature at the rate of 3.33 mW/°C.

Tabel 18/10.2-9: Maximaal toegelaten waarden.

10.2 Type-beschrijving

PARAMETER			TEST CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNIT
$V_{(BR)CBO}$	Collector-base breakdown voltage		I_C = 10 µA, I_E = 0, I_F = 0		100			V
$V_{(BR)CEO}$	Collector-emitter breakdown voltage		I_C = 1 mA, I_B = 0, I_F = 0		55			V
$V_{(BR)EBO}$	Emitter-base breakdown voltage		I_E = 10 µA, I_C = 0, I_F = 0		7			V
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-collector breakdown voltage		I_E = 100 µA, I_B = 0, I_F = 0		7			V
$I_{C(on)}$ †	On-state collector current	Phototransistor operation	V_{CE} = 10 V, I_B = 0, I_F = 2 mA	TIL186-1	0.1			mA
				TIL186-2	0.2			mA
				TIL186-3	0.5			mA
				TIL186-4	1			mA
			V_{CE} = 10 V, I_B = 0, I_F = 10 mA	TIL186-1	1			mA
				TIL186-2	2			mA
				TIL186-3	5			mA
				TIL186-4	10			mA
		Photodiode operation	V_{CB} = 10 V, I_F = 10 mA, I_E = 0		5	12		µA
$I_{C(off)}$	Off-state collector current		V_{CE} = 50 V, I_F = 20 mA, I_B = 0			2	200	nA
h_{FE}	Transistor static forward current transfer ratio		V_{CE} = 5 V, I_C = 10 mA, I_F = 0		100	550		
V_F †	Input diode static forward voltage		I_F = 10 mA		1	1.16	1.5	V
$V_{CE(sat)}$ †	Collector-emitter saturation voltage		I_C = 1 mA, I_F = 10 mA, I_B = 0			0.14	0.4	V
r_{IO}	Input-to-output internal resistance		V_{in-out} = ± 500 V, See Note 5		10^{11}			Ω
C_{io}	Input-to-output capacitance		V_{in-out} = 0, f = 1 MHz, See Note 5			1	2	pF
$\frac{I_{C(on)1}}{I_{C(on)2}}$	On-state collector current symmetry ratio (see Note 6)		V_{CE} = 10 V, I_F = 10 mA, I_E = 0		1		3	

† These parameters apply for either direction of the input current.

NOTES: 5. These parameters are measured between both input-diode leads shorted together and all the phototransistor leads shorted together.

6. The higher of the two $I_{C(on)}$ values generated by the two diodes is taken as $I_{C(on)1}$.

switching characteristics at 25 °C free-air temperature

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
t_r	Rise time	V_{CC} = 10 V, $I_{C(on)}$ = 2 mA, R_L = 100 Ω, See Figure 1		4	10	µs
t_f	Fall time			4	10	µs

Tabel 18/10.2-10: Elektrische eigenschappen van de TIL186-x.

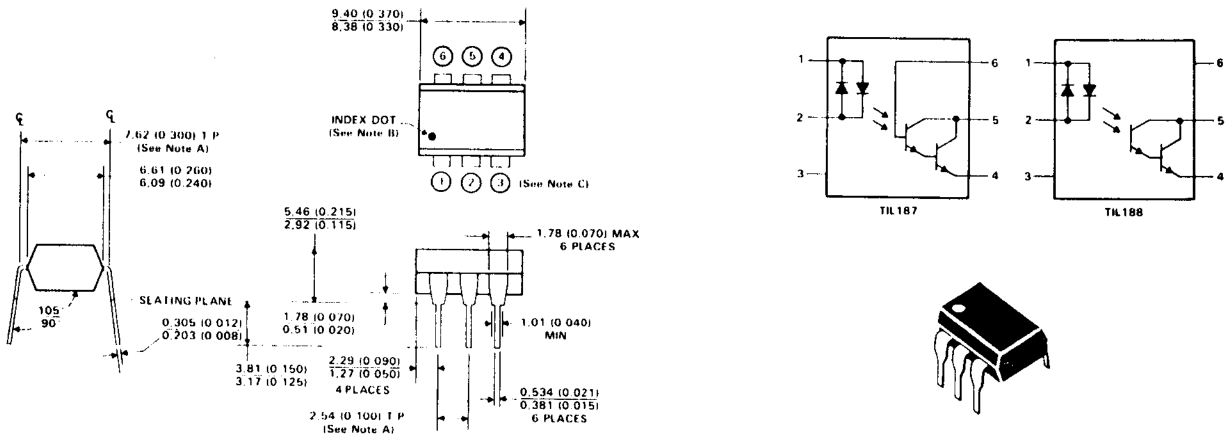
TIL187-1,-2,-3,-4
TIL188-1,-2,-3,-4
AC → darlington

De TIL187 en TIL188 zijn bidirectionele isolatoren, elk met twee antiparallel geschakelde GaAs infrarood emitterende dioden die optisch zijn gekoppeld met een silicium NPN fotodarlington.

Van de TIL187 zijn alle aansluitingen naar buiten uitgevoerd; bij de TIL188 ontbreekt de basisaansluiting van de darlington.
Beide opto-koppelaars zijn leverbaar met vier geselecteerde stroomoverdrachtsverhoudingen (toevoegingen -1, -2, -3 en -4). De isolator bevinden zich in 6-pens plastic DIL-behuizingen.

Technische gegevens
- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 3,535 kV piek (2,5 kVrms)
- stroomoverdrachtsverhoudingen (CTR):
  TIL187-1 en TIL188-1: 250%
  TIL187-2 en TIL188-2: 500%
  TIL187-3 en TIL188-3: 1000%
  TIL187-4 en TIL188-4: 1500%
- TIL187: alle aansluitingen naar buiten uitgevoerd
- TIL188: geen basisaansluiting
- behuizing: 6-pens 0,3" DIL (figuur 18/10.2-20)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-11
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-12
- UL goedgekeurd
- voorschakelweerstand gebruiken!

10.2 Type-beschrijving



Figuur 18/10.2-20: Aansluitgegevens en afmetingen in inches (mm) van de TIL187-x en TIL188-x.

Input-to-output voltage	±3.535 kV peak or dc (±2.5 kV rms)
Collector-base voltage (TIL187)	100 V
Collector-emitter voltage (see Note 1)	55 V
Emitter-collector voltage	7 V
Emitter-base voltage (TIL187)	14 V
Input diode continuous forward current at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 2)	100 mA
Continuous power dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature:	
Infrared-emitting diode (see Note 3)	150 mW
Phototransistor (see Note 3)	150 mW
Total, infrared-emitting diode plus phototransistor (see Note 4)	250 mW
Storage temperature range	−55 °C to 150 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16-inch) from case for 10 seconds	260 °C

NOTES:
1. This value applies when the base-emitter diode is open circuited.
2. Derate linearly to 100 °C free-air temperature at the rate of 1.33 mA/°C.
3. Derate linearly to 100 °C free-air temperature at the rate of 2 mW/°C.
4. Derate linearly to 100 °C free-air temperature at the rate of 3.33 mW/°C.

Tabel 18/10.2-11: Maximaal toegelaten waarden.

10.2 Type-beschrijving

PARAMETER		TEST CONDITIONS	TIL187			TIL188			UNIT
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
$V_{(BR)CBO}$	Collector-base breakdown voltage	I_C = 10 µA, I_E = 0, I_F = 0	100						V
$V_{(BR)CEO}$	Collector-emitter breakdown voltage	I_C = 1 mA, I_B = 0, I_F = 0	55			55			V
$V_{(BR)EBO}$	Emitter-base breakdown voltage	I_E = 10 µA, I_C = 0, I_F = 0	14						V
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-collector breakdown voltage	I_E = 10 µA, I_F = 0				7			V
$I_{C(on)}$ On-state collector current	Photo-transistor operation: TIL187-1, TIL188-1	V_{CE} = 1 V, I_F = 2 mA, I_B = 0	5			5			mA
	Photo-transistor operation: TIL187-2, TIL188-2		10			10			mA
	Photo-transistor operation: TIL187-3, TIL188-3		20			20			mA
	Photo-transistor operation: TIL187-4, TIL188-4		30			30			mA
	Photo-transistor operation	V_{CE} = 1 V, I_F = 10 mA, I_B = 0	50			50			mA
	Photodiode operation	V_{CB} = 1 V, I_F = 10 mA, I_E = 0		12					µA
$I_{C(off)}$	Off-state collector current	V_{CE} = 10 V, I_F = 0, I_B = 0			100			100	nA
h_{FE}	Transistor static forward current transfer ratio	V_{CE} = 1 V, I_C = 10 mA, I_F = 0		25000					
V_F †	Input diode static forward voltage	I_F = 10 mA	1	1.2	1.5	1	1.2	1.5	V
$V_{CE(sat)}$ †	Collector-emitter saturation voltage	I_C = 50 mA, I_F = 10 mA, I_B = 0		0.87	1		0.87	1	V
r_{IO}	Input-to-output internal resistance	V_{in-out} = ±500 V, See Note 5	10^{11}			10^{11}			Ω
C_{io}	Input-to-output capacitance	V_{in-out} = 0, f = 1 mHz, See Note 5		1	1.3		1	1.3	pF
$\frac{I_{C(on)1}}{I_{C(on)2}}$	On-state collector current symmetry ratio (see Note 6)	V_{CE} = 1 V, I_F = 2 mA	1		3	1		3	

† These parameters apply for either direction of the input current.

NOTES: 5. These parameters are measured between both input-diode leads shorted together and all the phototransistor leads shorted together.

6. The higher of the two $I_{C(on)}$ values generated by the two diodes is taken as $I_{C(on)1}$.

switching characteristics at 25 °C free-air temperature

PARAMETER	TEST CONDITIONS	TIL187			TIL188			UNIT
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
t_r Rise time	V_{CC} = 10 V, $I_{C(on)}$ = 10 mA,		100			100		µs
t_f Fall time	R_L = 100 Ω, see Figure 1		100			100		µs

Tabel 18/10.2-12: Elektrische eigenschappen van de TIL187-x/TIL188-x.

TIL194, TIL194A, TIL194B

AC → transistor

De TIL194 is een bidirectionele isolator met twee antiparallel geschakelde GaAs infrarood emitterende dioden die optisch zijn gekoppeld met een silicium NPN fototransistor. De basisaansluiting van de transistor is niet naar buiten uitgevoerd.

De standaarduitvoering van de TIL194 heeft een minimum stroomoverdrachtsverhouding van 20%.

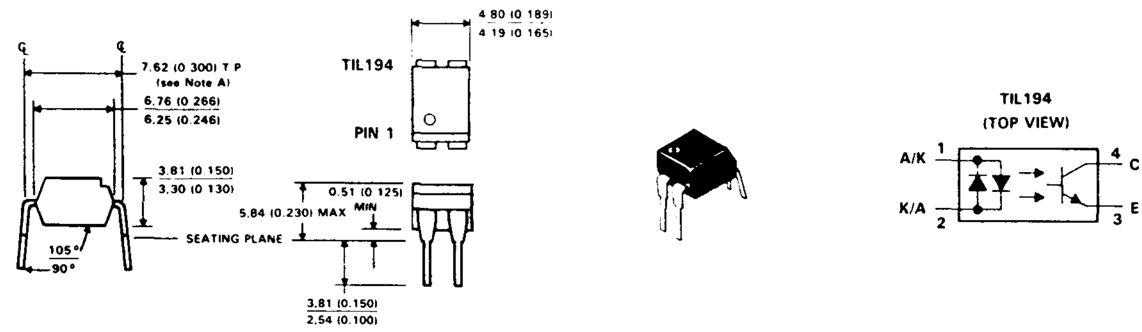
De A- en B-versies hebben respectievelijk CTR's van 50% en 100%.

De isolator heeft een 4-pens plastic DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 3,535 kV piek (2,5 kVrms)
- stroomoverdrachtsverhoudingen (CTR):
  TIL194: 20%
  TIL194A: 50%
  TIL194-B: 100%
- geen basisaansluiting
- behuizing: 4-pens 0,3" DIL (figuur 18/10.2-21)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-13
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-14
- UL goedgekeurd
- voorschakelweerstand gebruiken!

10.2 Type-beschrijving



Figuur 18/10.2-21: Aansluitgegevens en afmetingen in inches (mm) van de TIL194 (A/B).

Input-to-output voltage (see Note 1) .... ±3.535 kV peak or dc (±2.5 kV rms)
Collector-emitter voltage (see Note 2) .... 35 V
Emitter-collector voltage .... 7 V
Input diode continuous forward current at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 3) .... ±50 mA
Continuous power dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature:
Phototransistor (see Note 4) .... 150 mW
Input diode plus phototransistor per channel (see Note 5) .... 200 mW
Storage temperature range .... −55 °C to 125 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds .... 260 °C

NOTES:
1. This rating applies for sine-wave operation at 50 or 60 Hz. Service capability is verified by testing in accordance with UL requirements.
2. This value applies when the base-emitter diode is open circuited.
3. Derate linearly to 100 °C free-air temperature at the rate of 0.67 mA/°C.
4. Derate linearly to 100 °C free-air temperature at the rate of 2 mW/°C.
5. Derate linearly to 100 °C free-air temperature at the rate of 2.67 mW/°C.

Tabel 18/10.2-13: Maximaal toegelaten waarden.

PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
$V_{(BR)CEO}$	Collector-emitter breakdown voltage		I_C = 0.5 mA I_F = 0	35			V
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-collector breakdown voltage		I_C = 100 μA, I_F = 0	7			V
$I_{C(off)}$	Off-state collector current		V_{CE} = 24 V, I_F = 0			100	nA
CTR†	Current transfer ratio	TIL194	I_F = 5 mA, V_{CE} = 5 V	20%			
		TIL194A		50%			
		TIL194B		100%			
V_F†	Input diode static forward voltage		I_F = 20 mA			1.4	V
$V_{CE(sat)}$†	Collector-emitter saturation voltage		I_F = 5 mA, I_C = 1 mA			0.4	V
C_{io}	Input-to-output capacitance		V_{in-out} = 0, f = 1 MHz, See Note 6		1		pF
r_{io}	Input-to-output internal resistance		V_{in-out} = ±1 kV, See Note 6		10^{11}		Ω
$\frac{I_{C(on)1}}{I_{C(on)2}}$	On-state collector current symmetry ratio (see Note 7)		V_{CE} = 5 V, I_F = 5 mA	1		3	

Tabel 18/10.2-14: Elektrische eigenschappen van de TIL194 (/A/B).

10.2 Type-beschrijving

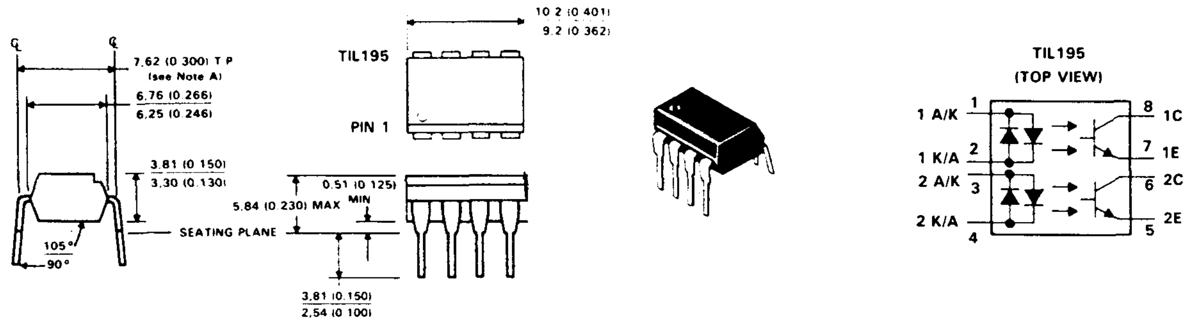
TIL195, TIL195A, TIL195B

AC → transistor (2x)

De TIL195 is een dubbel uitgevoerde bidirectionele isolator met tweemaal twee antiparallel geschakelde GaAs infrarood emitterende dioden die optisch zijn gekoppeld met een silicium NPN fototransistor. De basisaansluitingen van de transistoren zijn niet naar buiten uitgevoerd.
In de standaarduitvoering heeft de TIL195 een minimum stroomoverdrachtsverhouding van 20%.
De A-versie heeft een CTR van 50% en de B-versie 100%. De opto-isolator heeft een 8-pens plastic DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 3,535 kV piek (2,5 kVrms)
- stroomoverdrachtsverhoudingen (CTR):
  TIL195: 20%
  TIL195A: 50%
  TIL195-B: 100%
- geen basisaansluiting
- behuizing: 4-pens 0,3" DIL (figuur 18/10.2-22)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-15
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-16
- UL goedgekeurd
- voorschakelweerstand gebruiken!



Figuur 18/10.2-22: Aansluitgegevens en afmetingen in inches (mm) van de TIL195 (A/B)

Input-to-output voltage (see Note 1)	± 3.535 kV peak or dc (± 2.5 kV rms)
Collector-emitter voltage (see Note 2)	35 V
Emitter-collector voltage	7 V
Input diode continuous forward current at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 3)	± 50 mA
Continuous power dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature:	
Phototransistor (see Note 4)	150 mW
Input diode plus phototransistor per channel (see Note 5)	200 mW
Storage temperature range	− 55 °C to 125 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260 °C

NOTES:
1. This rating applies for sine-wave operation at 50 or 60 Hz. Service capability is verified by testing in accordance with UL requirements.
2. This value applies when the base-emitter diode is open circuited.
3. Derate linearly to 100 °C free-air temperature at the rate of 0.67 mA/°C.
4. Derate linearly to 100 °C free-air temperature at the rate of 2 mW/°C.
5. Derate linearly to 100 °C free-air temperature at the rate of 2.67 mW/°C.

Tabel 18/10.2-15: Maximaal toegelaten waarden.

10.2 Type-beschrijving

PARAMETER			TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
$V_{(BR)CEO}$	Collector-emitter breakdown voltage		I_C = 0.5 mA I_F = 0	35			V
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-collector breakdown voltage		I_C = 100 μA, I_F = 0	7			V
$I_{C(off)}$	Off-state collector current		V_{CE} = 24 V, I_F = 0			100	nA
CTR†	Current transfer ratio	TIL195, TI	I_F = 5 mA, V_{CE} = 5 V	20%			
		TIL195A		50%			
		TIL195B		100%			
V_F†	Input diode static forward voltage		I_F = 20 mA			1.4	V
$V_{CE(sat)}$†	Collector-emitter saturation voltage		I_F = 5 mA, I_C = 1 mA			0.4	V
C_{io}	Input-to-output capacitance		$V_{in\text{-}out}$ = 0, f = 1 MHz, See Note 6		1		pF
r_{io}	Input-to-output internal resistance		$V_{in\text{-}out}$ = ±1 kV, See Note 6		10^{11}		Ω
$\frac{I_{C(on)1}}{I_{C(on)2}}$	On-state collector current symmetry ratio (see Note 7)		V_{CE} = 5 V, I_F = 5 mA	1		3	

Tabel 18/10.2-16: Elektrische eigenschappen van de TIL195 (A/B).

TIL196, TIL196A, TIL196B

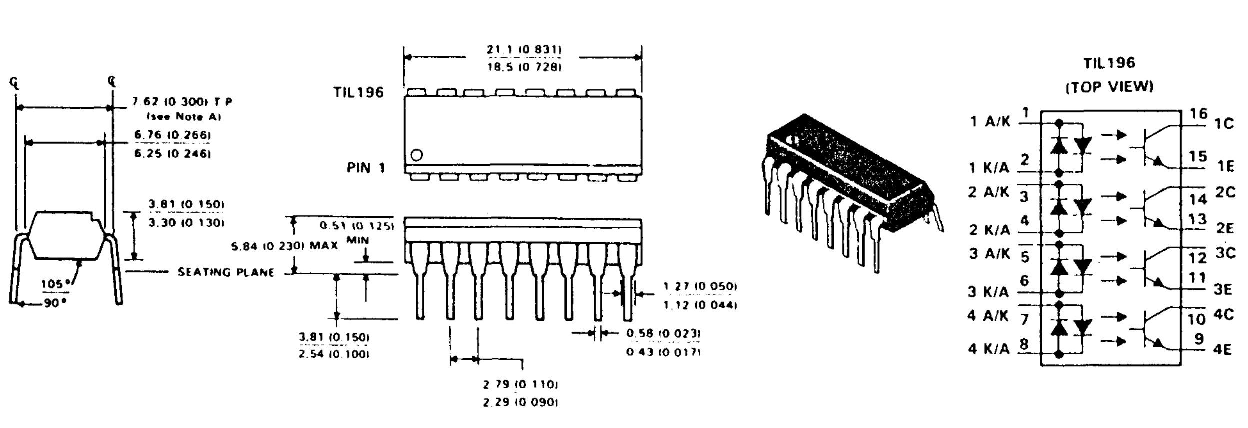
AC → transistor (4x)

De viervoudige bidirectionele isolator TIL196 heeft viermaal twee antiparallel geschakelde GaAs infrarood emitterende dioden die telkens optisch gekoppeld zijn met een silicium NPN fototransistor. De basisaansluitingen van de transistoren zijn niet naar buiten uitgevoerd.

De standaarduitvoering van de TIL196 heeft een minimale stroomoverdrachtsverhouding CTR van 20%. De A- en B-versies hebben CTR's van 50% respectievelijk 100%. De isolator is opgenomen in een 16-pens plastic DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- isolatie: 3,535 kV piek (2,5 kVrms)
- stroomoverdrachtsverhoudingen (CTR):
  TIL196: 20%
  TIL196A: 50%
  TIL196-B: 100%
- geen basisaansluiting
- behuizing: 4-pens 0,3" DIL (figuur 18/10.2-23)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-17
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-18
- UL goedgekeurd
- voorschakelweerstand gebruiken!



Figuur 18/10.2-23: Aansluitgegevens en afmetingen in inches (mm) van de TIL196 (A/B).

10.2 Type-beschrijving

Rating	Value
Input-to-output voltage (see Note 1)	± 3.535 kV peak or dc (± 2.5 kV rms)
Collector-emitter voltage (see Note 2)	35 V
Emitter-collector voltage	7 V
Input diode continuous forward current at (or below) 25 °C free-air temperature (see Note 3)	± 50 mA
Continuous power dissipation at (or below) 25 °C free-air temperature:	
Phototransistor (see Note 4)	150 mW
Input diode plus phototransistor per channel (see Note 5)	200 mW
Storage temperature range	− 55 °C to 125 °C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260 °C

NOTES: 1. This rating applies for sine-wave operation at 50 or 60 Hz. Service capability is verified by testing in accordance with UL requirements.
2. This value applies when the base-emitter diode is open circuited.
3. Derate linearly to 100 °C free-air temperature at the rate of 0.67 mA/°C.
4. Derate linearly to 100 °C free-air temperature at the rate of 2 mW/°C.
5. Derate linearly to 100 °C free-air temperature at the rate of 2.67 mW/°C.

Tabel 18/10.2-17: Maximaal toegelaten waarden.

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
$V_{(BR)CEO}$	Collector-emitter breakdown voltage	I_C = 0.5 mA I_F = 0	35			V
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-collector breakdown voltage	I_C = 100 μA, I_F = 0	7			V
$I_{C(off)}$	Off-state collector current	V_{CE} = 24 V, I_F = 0			100	nA
CTR†	Current transfer ratio TIL196	I_F = 5 mA, V_{CE} = 5 V	20%			
	Current transfer ratio TIL196A		50%			
	Current transfer ratio TIL196B		100%			
V_F†	Input diode static forward voltage	I_F = 20 mA			1.4	V
$V_{CE(sat)}$†	Collector-emitter saturation voltage	I_F = 5 mA, I_C = 1 mA			0.4	V
C_{io}	Input-to-output capacitance	V_{in-out} = 0, f = 1 MHz, See Note 6		1		pF
r_{io}	Input-to-output internal resistance	V_{in-out} = ± 1 kV, See Note 6		10^{11}		Ω
$\frac{I_{C(on)1}}{I_{C(on)2}}$	On-state collector current symmetry ratio (see Note 7)	V_{CE} = 5 V, I_F = 5 mA	1		3	

Tabel 18/10.2-18: Elektrische eigenschappen van de TIL196 (A/B).

IL250

AC → transistor

De IL250 is een isolator die door zijn twee antiparallel geschakelde GaAs infrarood emitterende ingangsdioden ook geschikt is voor aansturing met wisselstroom.
Aan de secundaire kant bevindt zich een NPN silicium fototransistor.
Alle aansluitingen zijn naar buiten uitgevoerd.

De opto-koppelaar is opgenomen in een standaard 6-pens DIL-behuizing.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 5300 Vdc, 3750 Vac
- stroomoverdracht (CTR): 50 % minimaal
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/10.2-24)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-19
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-20
- UL en VDE goedgekeurd

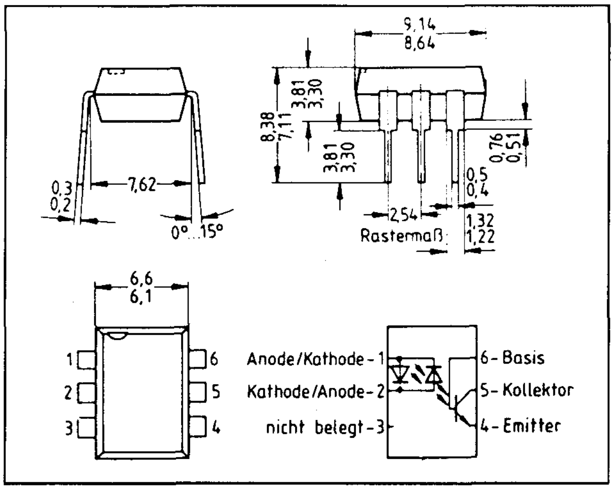
Opmerking

Serieweerstand gebruiken!

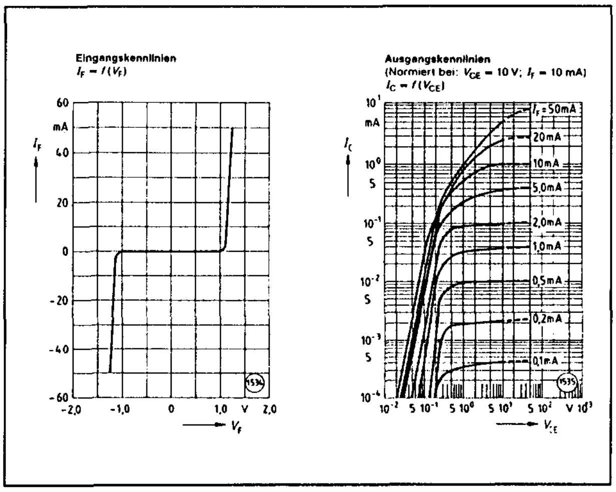
10.2 Type-beschrijving

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-LED)			
Vorwärtsgleichstrom	I_F	100	mA
Sperrspannung	V_R	3,0	V
Verlustleistung T_A = 25°C	P_{tot}	200	mW
Empfänger (Si-Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung	V_{EBO}	5	
Kollektor-Basis-Sperrspannung	V_{CBO}	70	
Verlustleistung T_A = 25°C	P_{tot}	200	mW
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	– 55 ... + 150	°C
Betriebstemperatur	T_{op}	– 55 ... + 100	
Löttemperatur (t = 10 s)	T_S	260	
Kriechstrecke		≥ 8	mm
Luftstrecke		≥ 7	
Kriechstromfestigkeit (gemäß VDE 0303)	CTI	175	–
VDE-Isolationsprüfspannung (gemäß DIN 57883(6.80)	V_{ISOL}	3750 5300	$V_{AC\ eff}$ V_{DC}
UL-Isolationsprüfspannung (PK) (t = 1 s)	V_{ISOL}	5300 7500	$V_{AC\ eff}$ V_{DC}
Gesamtverlustleistung T_A = 25 °C	P_{tot}	250	mW

Tabel 18/10.2-19: Maximaal toegelaten waarden.



Figuur 18/10.2-24: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de IL250.



Figuur 18/10.2-25: In- en uitgangskarakteristiek van de IL250.

10.2 Type-beschrijving

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-LED)			
Vorwärtsspannung (I_F = ±10 mA)	V_F	1,2 (≤1,5)	V
Wärmewiderstand	R_{thJA}	385	K/W
Empfänger (Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Spannung (I_C = 1 mA)	V_{CE}	50 (≥30)	V
Emitter-Kollektor-Spannung (I_C = 100 µA)	V_{EC}	10 (≥7)	
Kollektor-Basis-Spannung (I_C = 10 µA)	V_{CB}	90 (≥70)	
Kollektor-Emitter-Reststrom IL 250	I_{CE0}	5 (≤ 50)	nA
Wärmewiderstand	R_{thJA}	385	K/W
Optokoppler			
Stromübertragungsverhältnis IL 250	CTR	≥50	%
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (I_F = ±16 mA, I_C = 2 mA)	V_{CEsat}	≤0,4	V
Stromübertragungssymmetrie bei −/+ 10 mA IL 250		1,0 (≥0,5; ≤2,0)	–
Isolationsprüfspannung (t = 1 s)	V_{ISOL}	5300 7500	$V_{AC\,eff}$ V_{DC}
Wärmewiderstand	R_{thJA}	300	K/W

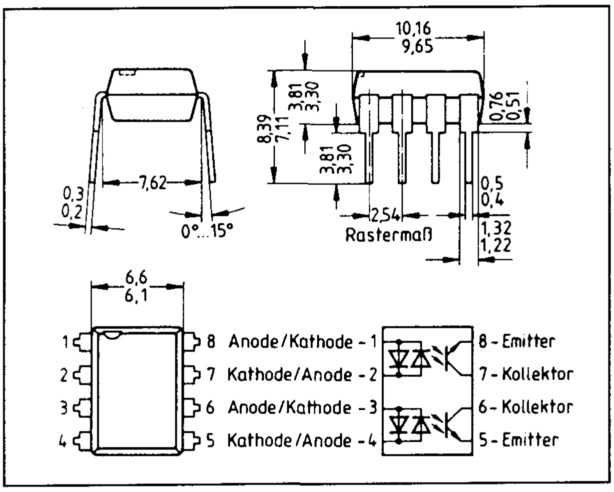
Tabel 18/10.2-20: Elektrische eigenschappen van de IL250.

ILD250, ILD251, ILD252

2 x AC → transistor

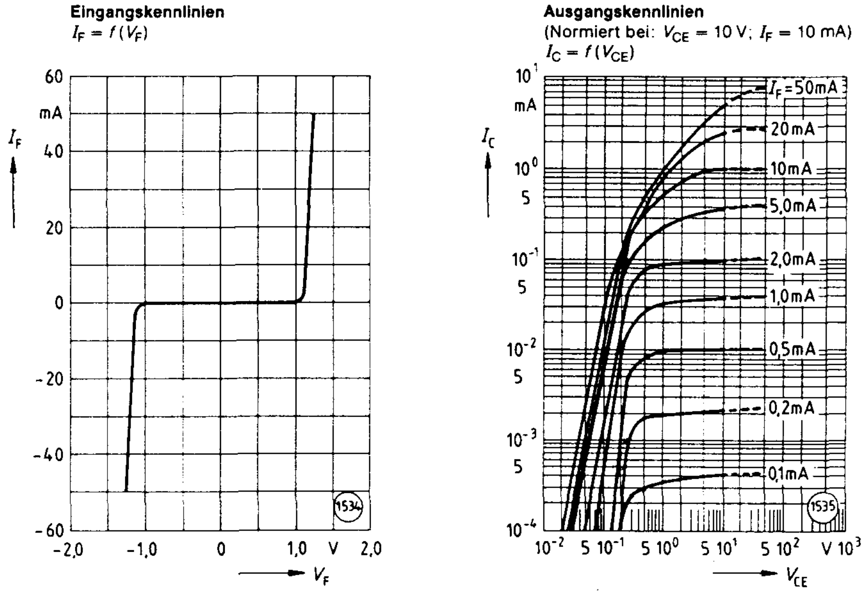
De ILD250, ILD251 en ILD252 zijn tweekanaals optisch gekoppelde isolatoren met per kanaal twee antiparallel geschakelde GaAs infrarood emitterende ingangsdioden en een silicium fototransistor (zonder externe basisaansluiting).

Deze isolatoren, die onderling verschillen door de overdrachtsverhouding, zijn geschikt voor aansturing met wisselstroom. Ze zijn opgenomen in standaard 8-pens DIL-behuizingen.



Figuur 18/10.2-26: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILD250, ILD251 en ILD252.

10.2 Type-beschrijving



Figuur 18/10.2-27: In- en uitgangskarakteristieken van de ILD250, ILD251 en ILD252.

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-LED; je Kanal)			
Vorwärtsgleichstrom	I_F	60	mA
Sperrspannung	V_R	3,0	V
Verlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	90	mW
Empfänger (Si-Fototransistor; je Kanal)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CE0}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung	V_{EB0}	5	
Kollektor-Basis-Sperrspannung	V_{CB0}	70	
Verlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	150	mW
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	– 55 ... + 150	°C
Betriebstemperatur	T_{op}	– 55 ... + 100	
Löttemperatur (t = 10 s)	T_S	260	
Kriechstrecke		≥ 8	mm
Luftstrecke		≥ 7	
Kriechstromfestigkeit (gemäß VDE 0303)	CTI	175	–
VDE-Isolationsprüfspannung (gemäß DIN 57883/6.80)	V_{ISOL}	3750 5300	$V_{AC\,eff}$ V_{DC}
UL-Isolationsprüfspannung (PK) (t = 1 s)	V_{ISOL}	5300 7500	$V_{AC\,eff}$ V_{DC}
Gesamtverlustleistung, T_A = 25 °C	P_{tot}	400	mW

Tabel 18/10.2-21: Maximaal toegelaten waarden.

10.2 Type-beschrijving

Bezeichnung		Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-LED)				
Vorwärtsspannung (I_F = ±10 mA)		V_F	1,2 (≤1,5)	V
Wärmewiderstand		R_{thJA}	830	K/W
Empfänger (Fototransistor)				
Kollektor-Emitter-Spannung (I_C = 1 mA)		V_{CE}	50 (≥30)	V
Emitter-Kollektor-Spannung (I_C = 100 µA)		V_{EC}	10 (≥7)	
Kollektor-Basis-Spannung (I_C = 10 µA)		V_{CB}	90 (≥70)	
Kollektor-Emitter-Reststrom (V_{CE} = 10 V)		I_{CEO}	5 (≤50)	nA
Wärmewiderstand		R_{thJA}	500	K/W
Optokoppler				
Stromübertragungsverhältnis (I_F = ±10 mA, V_{CE} = 10 V)	ILD 250 ILD 251 ILD 252	CTR	≥50 ≥20 ≥100	%
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (I_F = ±16 mA, I_C = 2 mA)		$V_{CE\,sat}$	≤0,4	V
Stromübertragungssymmetrie bei $\frac{+10\text{ mA}}{-10\text{ mA}}$			1,0 (≥0,5; ≤2,0)	%
Wärmewiderstand		R_{thJA}	190	K/W

Tabel 18/10.2-22: Elektrische eigenschappen van de ILD250/ILD251/ILD252.

Technische gegevens
- fabrikant: Siemens
- isolatie: 5300 Vdc, 3750 Vac
- stroomoverdracht (CTR) minimaal:
  ILD250: 50 %
  ILD251: 20 %
  ILD252: 100 %
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/10.2-26)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-21
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-22
- UL goedgekeurd

IL256

AC → transistor, SMD-type

De IL256 is een optisch gekoppelde isolator in SMD-behuizing.
Door twee antiparallel geschakelde GaAs infrarood emitterende ingangsdioden is deze koppelaar geschikt voor wisselstroom. Secundair bevindt zich een NPN silicium fototransistor, waarvan alle aansluitingen naar buiten zijn uitgevoerd.

De opto-koppelaar is opgenomen in een 8-"pens" SOIC-behuizing en kan ook "op de rol" worden geleverd (versie-T) voor automatische plaatsing.

Technische gegevens
- fabrikant: Siemens
- isolatie: 2500 V
- stroomoverdracht (CTR): 20 % minimaal
- behuizing: 8-pens SOIC-behuizing (figuur 18/10.2-28)
- 1,27 mm raster (SMD-norm)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-23
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-24
- UL en VDE goedgekeurd

10.2 Type-beschrijving

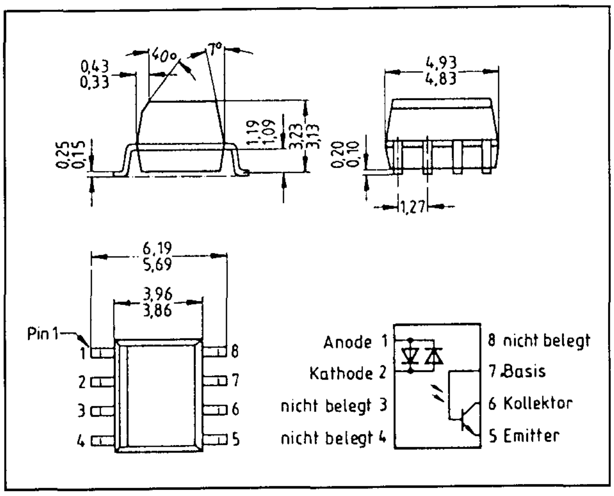
Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-Lumineszenzdiode)			
Sperrspannung	V_R	3,0	V
Vorwärtsgleichstrom	I_F	60	mA
Verlustleistung, $T_A = 25\,°C$	P_{tot}	90	mW
Empfänger (Si-Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CEO}	≥ 30	V
Emitter-Kollektor-Sperrspannung	V_{ECO}	5	
Kollektor-Basis-Sperrspannung	V_{CBO}	70	
Verlustleistung, $T_A = 25°C$	P_{tot}	150	mW
Optokoppler			
Lagertemperatur	T_{stg}	− 55 ... + 150	°C
Umgebungstemperatur	T_A	− 55 ... + 100	
Gesamtverlustleistung, $T_A = 25\,°C$	P_{tot}	240	mW

Tabel 18/10.2-23: Maximaal toegelaten waarden.

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-Lumineszenzdiode)			
Durchlaßspannung ($I_F = \pm 10$ mA)	V_F	≤ 1,5	V
Wärmewiderstand	R_{thJA}	12,5	K/W
Empfänger (Si-Fototransistor)			
Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CE} = 1$ mA)	V_{CEO}	50 (≥ 30)	V
Emitter-Kollektor-Sperrspannung ($I_{CE} = 100$ µA)	V_{ECO}	10 (≥ 5)	
Kollektor-Basis-Sperrspannung ($I_{CE} = 100$ µA)	V_{CBO}	90 (≥ 70)	
Kollektor-Emitter-Dunkelstrom ($V_{CE} = 10$ V, $I_F = 0$)	I_{CEO}	5 (≤ 50)	nA
Wärmewiderstand	R_{thJA}	300	K/W
Optokoppler			
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_F = \pm 16$ mA, $I_C = 2$ mA)	$V_{CE\,sat}$	≤ 0,4	V
Stromübertragungsverhältnis ($I_F = \pm 10$ mA, $V_{CE} = 10$ V)	CTR	≥ 20	%
Symmetrie bei + 10 mA / Symmetrie bei − 10 mA		1,0 (≥ 0,5; ≤ 2,0)	–
Isolationsprüfspannung	V_{ISOL}	2500	$V_{AC\,eff}$
Wärmewiderstand	R_{thJA}	300	K/W

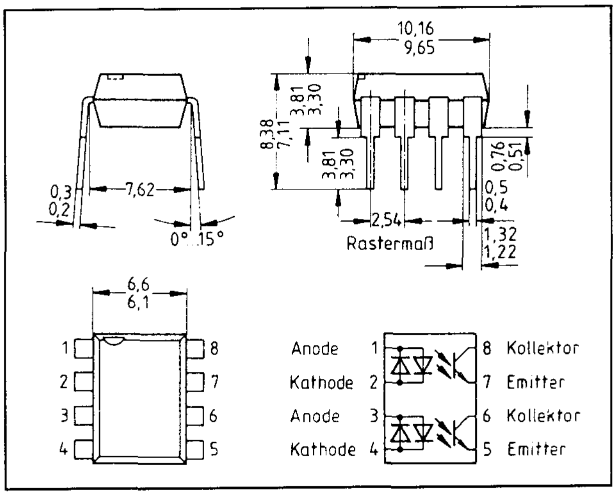
Tabel 18/10.2-24: Elektrische eigenschappen van de IL256.

10.2 Type-beschrijving



Figuur 18/10.2-28: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de IL256.

- identieke aansluitingen van elk kanaal
- TRIOS afscherming
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-25
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-26
- UL goedgekeurd



Figuur 18/10.2-29: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILD620 (GB).

ILD620 (GB), ILQ620 (GB)

2 x en 4 x AC → transistor, 7,5 kV

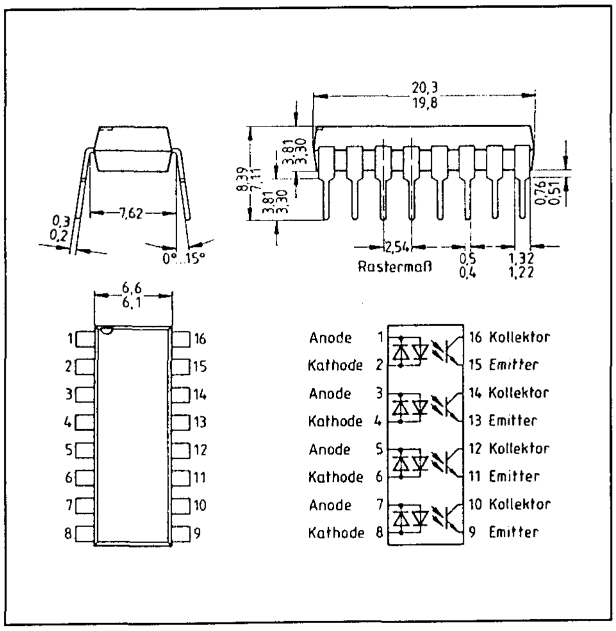
De ILD620 en ILQ620 zijn respectievelijk twee- en vierkanaals optisch gekoppelde isolatoren met in elk kanaal twee antiparallel geschakelde GaAs infrarood emitterende dioden en een NPN silicium fototransistor. Deze isolatoren zijn ook leverbaar met een gegarandeerde minimum stroomoverdracht: de GB-typen.

De hoge isolatiespanning (7500 V) maakt ze geschikt voor de aansturing van draaistroom-installaties (380/450 Vac).

Ze zijn opgenomen in standaard plastic DIL-behuizingen met een TRIOS (TRansparante IOnen Scherm) afscherming.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 7500 V
- bedrijfsspanning: 380/450 Vac
- minimale stroom overdracht (CTR) bij 5 mA:
  ILD/Q620: 50 %
  ILD/Q620 GB: 100 %
- aansluitingen: ILD620, ILQ620: respectievelijk 8- en 16-pens plastic DIL (figuren 18/10.2-29 en -30)



Figuur 18/10.2-30: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de ILQ620 (GB).

10.2 Type-beschrijving

Bezeichnung		Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-LED; je Kanal)				
Vorwärtsgleichstrom		I_F	± 60	mA
Vorwärtsstoßstrom		I_{FSM}	± 1,5	A
Verlustleistung (T_A = 25 °C)		P_{tot}	100	mW
Empfänger (Si-Fototransistor; je Kanal)				
Kollektor-Emitter-Sperrspannung		V_{CEO}	70	V
Kollektorstrom		I_C	50	mA
Kollektorspitzenstrom (t < 1 ms)		I_{CSM}	100	
Verlustleistung (T_A = 25 °C)		P_{tot}	150	mW
Optokoppler				
Lagertemperatur		T_{stg}	− 55 ... + 150	°C
Betriebstemperatur		T_{op}	− 55 ... + 100	
Sperrschichttemperatur		T_j	100	
Löttemperatur (Lötstelle > 2 mm vom Gehäuse)		T_S	260	
Verlustleistung	ILD 620 GB ILQ 620 GB	P_{tot}	400 500	mW
Isolationsprüfspannung	(1 s) (1 min.)	V_{ISOL}	7500 4420	V_{DC} $V_{AC\ eff}$
Kriechstrecke			≥ 8,2	mm
Luftstrecke			≥ 7,3	
Bezugsspannung nach VDE 0110 bei Isolationsgruppe C			380 450	$V_{AC\ eff}$ V_{DC}
Isolationswiderstand		R_{ISOL}	10^{11}	Ω

Tabel 18/10.2-25: Maximaal toegelaten waarden.

10.2 Type-beschrijving

Bezeichnung	Symbol	Werte	Einheit
Sender (GaAs-LED)			
Durchlaßspannung (I_F = ± 10 mA)	V_F	1,15 (≥ 1; ≤ 1,3)	V
Kapazität (V_F = 0 V, f = 1 MHz)	C_O	40	pF
Wärmewiderstand (Sperrschicht-Anschluß)	R_{thJA}	750	K/W
Empfänger (Fototransistor)			
Kapazität (V_{CE} = 5 V; f = 1 MHz)	C_{CE}	6,8	pF
Kollektor-Emitter-Reststrom (V_{CE} = 24 V) (T_A = 85 °C, V_{CE} = 24 V)	I_{CEO}	10 (≤ 100) 2 (≤ 50)	nA µA
Kollektor-Emitter-Sperrspannung (I_{CE} = 0,5 mA)	V_{CEO}	≥ 70	V
Emitter-Kollektor-Sperrspannung (I_E = 0,1 mA)	V_{ECO}	≥ 7	
Stromverstärkung (V_{CE} = 5 V, I_F = 10 mA)	HFE	450	–
Gesättigte Stromverstärkung (V_{CE} = 0,4 V, I_F = 10 mA)	HFE_{sat}	250	–
Wärmewiderstand (Sperrschicht-Anschluß)	R_{thJA}	500	K/W
Optokoppler			
Stromübertragungsverhältnis Kanal zu Kanal (I_F = 5 mA, V_{CE} = 5 V)	CTRX/ CTRY	1:1 min., 3:1 max.	
Gesättigtes Stromübertragungsverhältnis (Kollektor-Emitter) (I_F = ± 1 mA, V_{CE} = 0,4 V) ILD/ILQ 620 ILD/ILQ 620 GB	CTR_{CEsat}	 60 ≥ 30	%
Kollektor-Emitter-Stromübertragungsverhältnis (I_F = 5 mA, V_{CE} = 5 V) ILD/ILQ 620 ILD/ILQ 620 GB	CTR_{CE}	50...600 100...600	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (I_F = 8 mA, I_{CE} = 2,4 mA) ILD/ILQ 620 (I_F = 1 mA, I_{CE} = 0,2 mA) ILD/ILQ 620 GB	V_{CEsat}	 ≤ 0,4 ≤ 0,4	V
Isolation			
Gleichtaktstörfestigkeit Ausgang High (V_{CM} = 50 V, R_L = 1 kΩ, I_F = 0 mA)	$\|CM_H\|$	5000	V/µs
Gleichtaktstörfestigkeit Ausgang Low (V_{CM} = 50 V, R_L = 1 kΩ, I_F = 10 mA)	$\|CM_L\|$	5000	
Gleichtakt-Koppelkapazität	C_{CM}	0,01	pF
Kapazität (V_{IO} = 0 V, f = 1 MHz)	C_{IO}	≥ 0,8	
Isolationswiderstand (V_{IO} = 500 V)	R_{ISOL}	10^{14} (≥ 5×10^{10})	Ω
Koppelisolation (Kanal zu Kanal)		500	V_{AC}

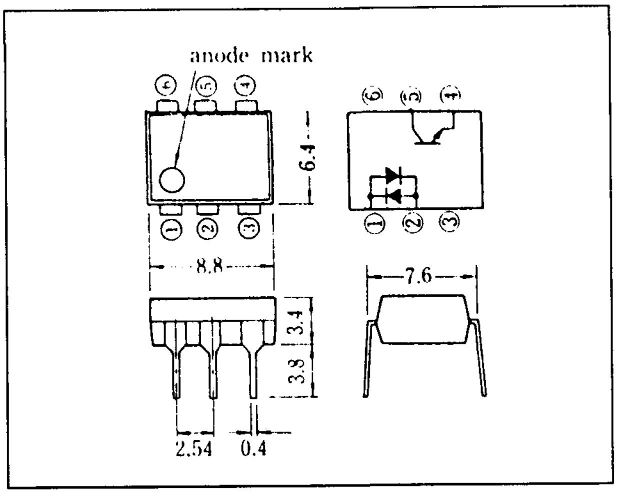
Tabel 18/10.2-26: Elektrische eigenschappen van de ILD620 (GB) en ILQ620 (GB).

10.2 Type-beschrijving

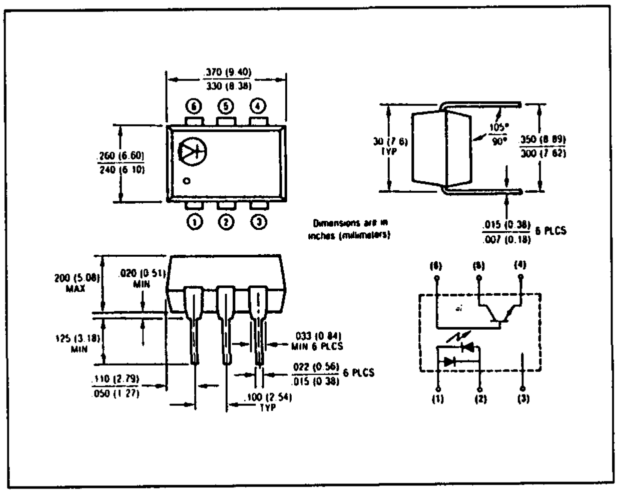
NJL5126D

AC → transistor

De NJL5126D is een optisch gekoppelde isolator met twee anti-parallel geschakelde high-power infrarood emitterende dioden en een zeer gevoelige NPN silicium foto-transistor zonder externe basisaansluiting. De isolator is daardoor geschikt voor wisselspanningssignalen, zoals beldetectie bij telefoons en interfaces en besturingslussen bij microcomputers. De NJL5126 is opgenomen in een 6-pens plastic DIL-behuizing.



Figuur 18/10.2-31: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de NJL5126D.



Figuur 18/10.2-32: Aansluitgegevens en afmetingen (in inch (mm) van de OPI2500.

Technische gegevens

- fabrikant: JRC
- isolatie: 4000 V
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/10.2-31)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-27
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-28
- stroomoverdracht CTR: 300 % typ.
- UL goedgekeurd

Emitter		
Forward Current (Continuous)	I_F	±70mA
Pulse Forward Current	I_{FP}	±1A (note 1)
Power Dissipation	P_D	100mW
Detector		
Collector-Emitter Voltage	V_{CEO}	3V
Emitter-Collector Voltage	V_{ECO}	6V
Collector Current	I_c	100mA
Collector Power Dissipation	P_c	150mW
Coupled		
Total Power Dissipation	P_{tot}	200mW
Isolation Voltage (note 2)	V_{iso}	4000V
Operating Temperature	T_{opr}	−20°C to +90°C
Storage Temperature	T_{stg}	−30°C to +100°C

(note 1) Pulse Width ≤100 μs, Duty Ratio: 0.01
(note 2) R.H.=40 to 60% for AC one minute

Tabel 18/10.2-27: Maximaal toegelaten waarden.

OPI2500

AC → transistor

De OPI2500 is een optisch gekoppelde isolator voor het omzetten van wisselspanningen in logische signalen. Hij is uitgerust met twee anti-parallel geschakelde GaAs infrarood emitterende dioden en een NPN silicium fototransistor met basisaansluiting. De OPI2500 zit in een 6-pens DIL-behuizing.

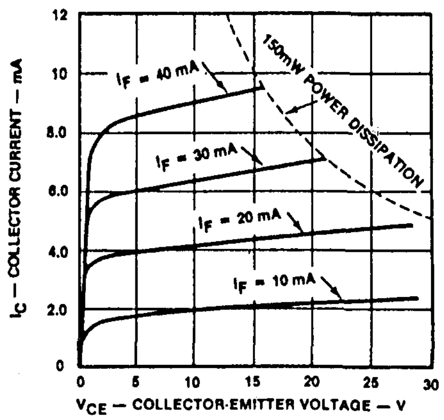
Technische gegevens

- fabrikant: Optek (TRW/Optron)
- isolatie: 1500 V
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/10.2-32)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-29
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-30
- stroomoverdracht CTR: 20 % typ.
- UL goedgekeurd

10.2 Type-beschrijving

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
Emitter						
Forward Voltage	V_f	$I_F = \pm 10mA$	—	1.1	1.5	V
Pulse Forward Voltage	V_{FP}	$I_{FP} = \pm 1A$	—	1.8	—	V
Capacitance	C_t	$V_R = 0V$, f = 1MHz	—	70	—	pF
Detector						
Dark Current	I_{CEO}	$V_{CE} = 5V$	—	—	100	nA
Coupled						
Isolation Capacitance	C_f	$V_R = 0V$, f = 1MHz	—	0.6	—	pF
Collector-Emitter Saturation Voltage	$V_{CE}(sat)$	$I_F = 10mA$, $I_c = 2mA$	—	0.15	0.3	V
Current Transfer Ratio	C.T.R.	$V_{CE} = 5V$, $I_F = 10mA$	100	300	600	%
	CTR 1/CTR 2	$V_{CE} = 5V$, $I_F = 10mA$		1.5	6	
		Test Circuit 1				
Delay Time	t_d	$V_{CE} = 5V$, $I_c = 2mA$, $R_L = 100\Omega$	—	3	—	µs
		Test Circuit 1				
Rise Time	t_r	$V_{CE} = 5V$, $I_c = 2mA$, $R_L = 100\Omega$	—	5	—	µs
		Test Circuit 1				
Fall Time	t_f	$V_{CE} = 5V$, $I_c = 2mA$, $R_L = 100\Omega$	—	6	—	µs

Tabel 18/10.2-28: Elektrische eigenschappen van de NJL5126D.



Figuur 18/10.2-33: I_c/V_{ce}-karakteristiek van de OPI2500.

Input-to-Output Isolation Voltage	± 1500 V(1)
Storage Temperature Range	− 55 °C to + 150 °C
Operating Temperature Range	− 55 °C to + 100 °C
Lead Soldering Temperature (1/16 inch [1.6 mm] from case for 5 sec. with soldering iron)(2)	240 °C
Input Diode	
Forward DC Current	± 60 mA
Peak Forward Current (1µs Pulse Width, 300 pps)	± 3 A
Power Dissipation	100 mW(3)
Output Phototransistor	
$V_{(BR)CEO}$	30 V
$V_{(BR)CBO}$	70 V
$V_{(BR)ECO}$	5 V
Power Dissipation	150 mW(4)

Tabel 18/10.2-29: Maximaal toegelaten waarden.

10.2 Type-beschrijving

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Input Diode						
V_F	Forward Voltage			1.5	V	$I_F = \pm 10$ mA
Output Phototransistor						
$V_{(BR)CEO}$	Collector-to-Emitter Breakdown Voltage	30			V	$I_C = 1.0$ mA, $I_B = 0$
$V_{(BR)ECO}$	Emitter-to-Collector Breakdown Voltage	5			V	$I_E = 10\ \mu A$, $I_B = 0$
$V_{(BR)CBO}$	Collector-to-Base Breakdown Voltage	70			V	$I_C = 10\ \mu A$, $I_E = 0$
I_{CEO}	Collector-Emitter Dark Current		5.0	50	nA	$V_{CE} = 10$ V, $I_B = 0$
I_{CEO}	Collector-Base Dark Current			20	nA	$V_{CB} = 10$ V, $I_E = 0$
	Capacitance Collector-to-Emitter		8.0		pF	$V_{CE} = 0$
	DC Current Gain		250			$V_{CE} = 5.0$ V, $I_C = 100\ \mu A$
Coupled						
I_C/I_F	DC Current Transfer Ratio	12.5	20		%	$I_F = \pm 16$mA, $V_{CE} = 0.4$ V $I_B = 0$
V_{ISO}	Isolation Voltage	1500			V	See Note 1
R_{IO}	Input-to-Output Resistance	10^{11}			Ω	$V_{IO} = 500$ V, See Note 1
C_{IO}	Input-to-Output Capacitance		2.0		pF	f = 1MHz, See Note 1
t_r t_f	Output Rise Time Output Fall Time		2.0 2.0		μs μs	$V_{CC} = 10$ V $I_C = 2.0$ mA $R_L = 100\ \Omega$, See Test Circuit

Tabel 18/10.2-30: Elektrische eigenschappen van de OPI2500.

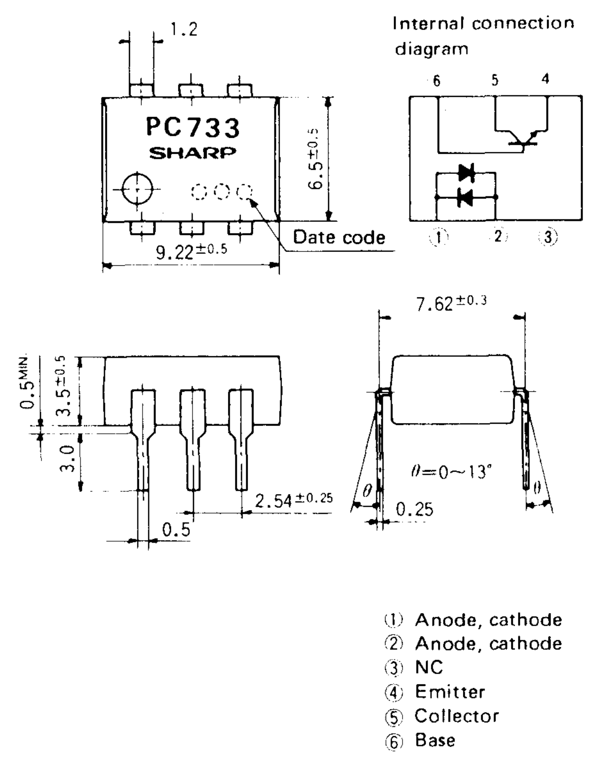
PC733

AC → transistor, 5 kV

De PC733 is een optisch gekoppelde isolator met twee anti-parallel geschakelde GaAs infrarood emitterende dioden en een NPN silicium fototransistor met externe basisaansluiting. De isolator is daardoor geschikt voor wisselspanningssignalen, bijvoorbeeld voor telefoons.

Technische gegevens

- fabrikant: Sharp
- isolatie: 5000 Vac
- stroomoverdracht CTR: 50 % min.
- behuizing: 6-pens plastic DIL (figuur 18/10.2-34)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-31
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-32
- UL goedgekeurd



Figuur 18/10.2-34: Aansluitgegevens en afmetingen in mm van de PC733.

10.2 Type-beschrijving

Ratings		Symbol	Value	Units
Input	Forward current	I_F	50	mA
	*1 Peak forward current	I_{FM}	1	A
	Power dissipation	P	70	mW
Output	Collector-emitter voltage	V_{CEO}	35	V
	Emitter-collector voltage	V_{ECO}	6	V
	Collector-base voltage	V_{CBO}	35	V
	Emitter-base voltage	V_{EBO}	6	V
	Collector current	I_C	50	mA
	Collector power dissipation	P_C	150	mW
Total power dissipation		P_{tot}	170	mW
*2 Isolation voltage		V_{iso}	5,000	Vrms
Operating temperature		T_{opr}	−25～+100	℃
Storage temperature		T_{stg}	−40～+125	℃
*3 Soldering temperature		T_{sol}	260	℃

Tabel 18/10.2-31: Maximaal toegelaten waarden.

Electro-optical Characteristics (Ta=25℃)

Characteristics		Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Units	Conditions
Input	Forward voltage	V_F	—	1.2	1.4	V	I_F=20mA
	Peak forward voltage	V_{FM}	—	—	3.0	V	I_{FM}=0.5A
	Reverse current	I_R	—	—	100	μA	V_R=3 V
	Terminal capacitance	C_t	—	50	—	pF	V=0, f=1 kHz
Output	Collector dark current	I_{CEO}	—	—	1×10^{-7}	A	V_{CE}=40V, I_F=0
	Collector-emitter breakdown voltage	V_{CEO}	80	—	—	V	I_C=0.1mA, I_F=0
Transfer characteristics	Collector current	I_C	2.5	5	—	mA	I_F=5 mA, V_{CE}=5 V
	Cut-off frequency	f_c	—	50	—	kHz	at-3dB R_L=100Ω, V_{CE}=5 V I_C=2 mA, R_{BE}=∞
	Response time (rise)	t_r	—	6	—	μs	V_{CE}=2 V, I_C=2 mA R_L=100Ω, R_{BE}=∞
	Response time (fall)	t_f	—	7	—	μs	
	Isolation resistance	R_{ISO}	5×10^{10}	10^{11}		Ω	RH=40～60%, DC500V
	Floating capacitance	C_f	—	0.6	1.0	pF	V=0, f=1 MHz
	Current transfer ratio	CTR	50	100	—	%	I_F=5 mA, V_{CE}=5 V
	Collector-emitter saturation voltage	$V_{CE(sat)}$	—	0.1	0.3	V	I_F=20mA, I_C=1 mA

Tabel 18/10.2-32: Elektrische eigenschappen van de PC733.

10.2 Type-beschrijving

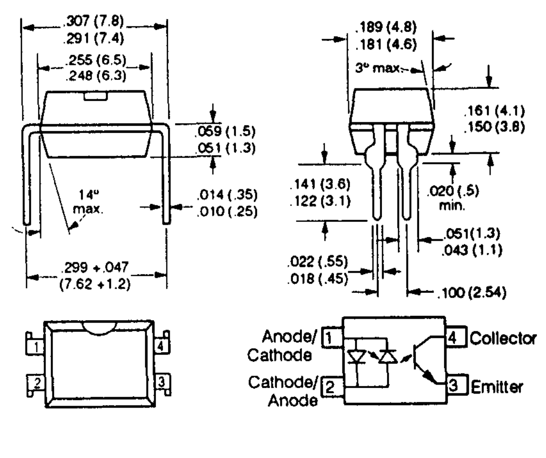
SFH620

AC → transistor, 5,3 kV

De SFH620 is een optisch gekoppelde isolator met aan de ingang twee anti-parallel geschakelde GaAs infrarood emitterende dioden en aan de uitgang een NPN silicium fototransistor zonder externe basisaansluiting. De isolator kan dus wisselspanningssignalen verwerken. De SFH620 wordt verpakt in een 4-pens "end-stackable" DIL behuizing en is leverbaar in drie CTR-klassen.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 5300 V (ac en dc)
- stroomoverdracht CTR: 40 - 320 % (tabel 18/10.2-33)
- korte schakeltijden
- behuizing: 4-pens plastic DIL (figuur 18/10.2-35)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-34
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-35
- VDE goedgekeurd



Figuur 18/10.2-35: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de SFH620.

	-1	-2	-3	
I_C/I_F (I_F=±10 mA)	40–125	63–200	100–320	%
I_C/I_F (I_F=±1 mA)	30 (>13)	45 (>22)	70 (>34)	%
Collector-Emitter Leakage Current (V_{CE}=10 V) (I_{CEO})	2 (≤50)	2 (≤50)	5 (≤100)	nA

Tabel 18/10.2-33: Leverbare CTR-klassen.

Emitter
DC Forward Current .... ±60 mA
Surge Forward Current (t ≤10 µs) .... ±2.5 A
Total Power Dissipation .... 100 mW

Detector
Collector-Emitter Voltage .... 70 V
Emitter-Collector Voltage .... 7 V
Collector Current .... 50 mA
Collector Current (t ≤1 ms) .... 100 mA
Total Power Dissipation .... 150 mW

Package
Isolation Test Voltage between Emitter and Detector referred to Climate DIN 40046, part 2, Nov. 74 .... 5300 VDC
Creepage Distance .... ≥7 mm
Clearance Distance .... ≥7 mm
Isolation Thickness between Emitter and Detector .... ≥0.8 mm
Comparative Tracking Index per DIN IEC 112/VDE 0303, part 1 175
Isolation Resistance
V_{IO}=500 V, T_A=25°C .... ≥10^{12} Ω
V_{IO}=500 V, T_A=100°C .... ≥10^{11} Ω
Storage Temperature Range .... –55°C to +150°C
Ambient Temperature Range .... –55°C to +100°C
Junction Temperature .... 100°C
Soldering Temperature (max. 10 s, dip soldering distance: to seating plane ≥1.5 mm) .... 260°C

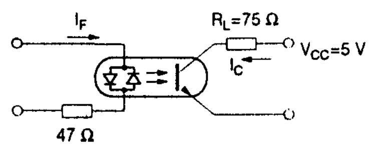
Tabel 19/10.2-34: Maximaal toegelaten waarden.

Characteristics (T_A=25°C)

	Symbol		Units	Condition
Emitter				
Forward Voltage	V_F	±1.25 (≤1.65)	V	I_F=±60 mA
Capacitance	C_0	50	pF	V_R=0 V, f=1 MHz
Thermal Resistance	R_{THJA}	750	K/W	
Detector				
Capacitance	C_{CE}	6.8	pF	V_{CE}=5 V, f=1 MHz
Thermal Resistance	R_{THJA}	500	K/W	
Package				
Collector-Emitter Saturation Voltage	V_{CESAT}	0.25 (≤0.4)	V	I_F=10 mA, I_C=2.5 mA
Coupling Capacitance	C_C	0.2	pF	

Tabel 18/10.2-35: Elektrische eigenschappen van de SFH620.

10.2 Type-beschrijving



I_F=±10 mA, V_{CC}=5 V, T_A=25°C

Load Resistance	R_L	75	Ω
Turn-On Time	t_{ON}	3.0	μs
Rise Time	t_R	2.0	μs
Turn-Off Time	t_{OFF}	2.3	μs
Fall Time	t_f	2.0	μs
Cut-Off Frequency	F_{CO}	250	kHz

Figuur 18/10.2-36: Schakeltijden bij lineair bedrijf (geen verzadiging).

SFH628

AC → transistor, 5,3 kV

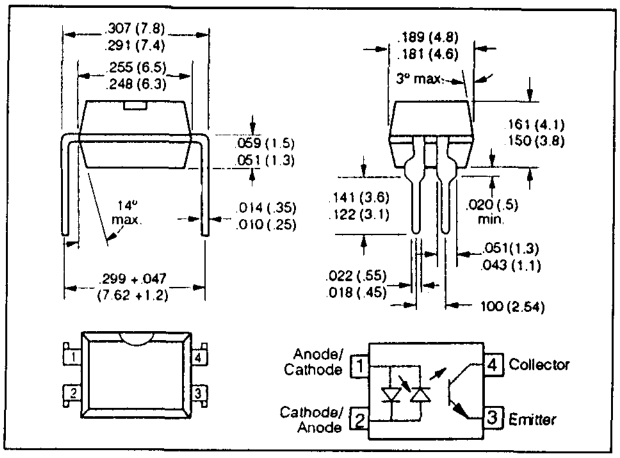
De SFH628 is een optisch gekoppelde isolator, bestaande uit twee anti-parallel geschakelde GaAs infrarood emitterende dioden aan de ingang en een NPN silicium fototransistor zonder externe basisaansluiting aan de uitgang. Hierdoor en door de hoge stroomversterking is de isolator geschikt voor het verwerken van zeer kleine wisselspanningssignalen. De SFH628 is verpakt in een 4-pens “end-stackable” DIL behuizing en leverbaar in drie CTR-klassen.

Emitter	
DC Forward Current	±50 mA
Surge Forward Current (tp ≤10 μs)	2.5 A
Total Power Dissipation at 25°C	70 mW
Detector	
Collector-Emitter Voltage	55 V
Emitter-Collector Voltage	7 V
Collector Current	50 mA
Surge Collector Current, I_{CSM} (tp ≤10 ms)	100 mA
Total Power Dissipation at 25°C	150 mW
Package	
Isolation Test Voltage between Emitter and Detector referred to Climate DIN 40046 part 2 Nov. 74)	5300 VDC
Insulation Resistance	
V_{IO}=500 V, T_A=25°C	≥10^{12} Ω
V_{IO}=500 V, T_A=100°C	≥10^{11} Ω
Creepage Distance	7 mm
Clearance Distance	7 mm
Comparative Tracking Index per DIN IEC 112/VDE 0303, part 1	175
Storage Temperature Range	–55°C to +150°C
Operating Temperature Range	–55°C to +100°C
Junction Temperature	100°C
Soldering Temperature (max. 10 sec., dip soldering: distance to seating plane >1.5 mm)	260°C

Tabel 18/10.2-36: Maximaal toegelaten waarden.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- isolatie: 5300 Vdc
- stroomoverdracht CTR:
  SFH628-2: 63 - 200 %
  SFH628-3: 100 - 320 %
  SFH628-4: 160 - 500 %
- behuizing: 4-pens plastic DIL (figuur 18/10.2-37)
- maximaal toegelaten waarden: tabel 18/10.2-36
- bedrijfscondities: tabel 18/10.2-37
- VDE goedgekeurd



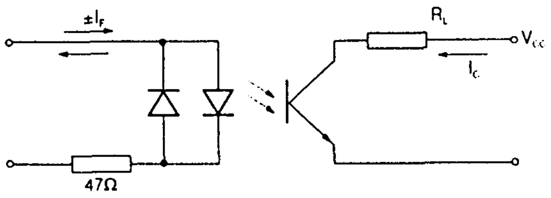
Figuur 18/10.2-37: Aansluitgegevens en afmetingen in inch (mm) van de SFH628.

Characteristics (T_A=25°C, if not otherwise specified)

	Symbol	Typ.	Unit	Condition
Emitter				
Forward Voltage	V_F	±1.1 (≤ 1.5)	V	I_F=±5 mA
Capacitance	C_O	45	pF	V_R=0 V, f=1 MHz
Thermal Resistance	R_{thJA}	750	K/W	
Detector				
Collector-Emitter Voltage	V_{CEO}	≥ 55	V	I_{CE}=10 μA
Emitter-Collector Voltage	V_{ECO}	≥ 7	V	I_{EC}=10 μA
Capacitance	C_{CE}	7	pF	V_{CE}=5 V, f=1 MHz
Thermal Resistance	R_{thJA}	500	K/W	
Package				
Coupling-Capacitance	C_C	0.25	pF	
Coupling Transfer Ratio				
SFH 628-2	I_C/I_F	63-200	%	I_F= ±1 mA, V_{CE}=0.5 V
		100 (≥ 32)	%	I_F= ±0.5 mA, V_{CE}=1.5 V
SFH 628-3	I_C/I_F	100-320	%	I_F= ±1 mA, V_{CE}=0.5 V
		160 (≥ 50)	%	I_F= ±0.5 mA, V_{CE} =1.5 V
SFH 628-4	I_C/I_F	160-500	%	I_F= ±1 mA, V_{CE}=0.5 V
		250 (≥ 80)	%	I_F= ±0.5 mA, V_{CE}=1.5 V
Collector-Emitter Saturation Voltage				
SFH 628-2	V_{CEsat}	0.25 (≤ 0.4)	V	I_C=0.5 mA, I_F=±1 mA
SFH 628-3	V_{CEsat}	0.25 (≤ 0.4)	V	I_C=0.8 mA, I_F=±1 mA
SFH 628-4	V_{CEsat}	0.25 (≤ 0.4)	V	I_C=1.25 mA, I_F=±1 mA

Tabel 18/10.2-37: Elektrische eigenschappen van de SFH628.

10.2 Type-beschrijving



Switching Times, Typical
V_{CC}=5 V, I_C=2 mA, R_L=100 Ω, T_A=25°C

Turn-On Time	t_{ON}	6.0	µs
Rise Time	t_R	3.5	µs
Turn-Off Time	t_{OFF}	5.5	µs
Fall Time	t_F	5.0	µs

Figuur 18/10.2-38: Schakeltijden bij lineair bedrijf (geen verzadiging).

10.2 Type-beschrijving

18/13

Optisch geïsoleerde data-ontvangers en -zenders

Inhoud

18/13.1 Lineaire opto-koppelaars

18/13.1.1 Achtergrond-informatie
(aanvulling 76)

18/13.1.2 Type-beschrijvingen
(aanvulling 76)

IL300	enkele lineaire optocoupler
IL305	enkele lineaire optocoupler
LOC110	enkele lineaire optocoupler
LOC111	enkele lineaire optocoupler
LOC112	enkele lineaire optocoupler
LOC210P	dubbele lineaire optocoupler
LOC211P	dubbele lineaire optocoupler
TIL300(A)	enkele lineaire optocoupler
LIA100	lineaire isolatieversterker
LIA101	lineaire isolatieversterker

18/13.1.1

Achtergrond-informatie

Principiële werking

Inleiding

Om veiligheidsredenen en ter vermijding van aardlussen worden in industriële-, medische-, telecommunicatie- en instrumentatiesystemen vaak galvanisch gescheiden schakelingen toegepast. Hierbij werden vroeger wisselspanningssignalen meestal via transformatoren doorgegeven, terwijl voor gelijkspanningssignalen (ook pulsen) opto-koppelaars werden gebruikt. Doordat de LED's in opto-couplers "verouderen" kan degeneratie van de optische koppeling alleen worden voorkomen door toepassing van een precieze terugkoppeling.

Eigenschappen van LED's

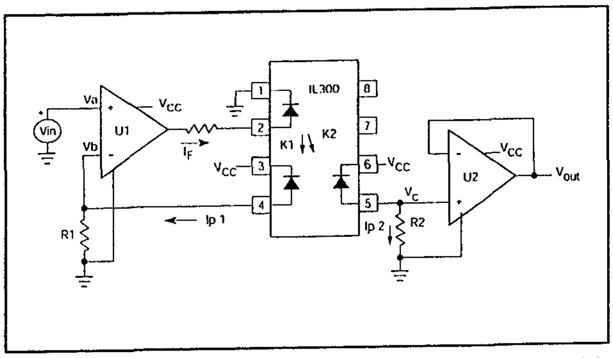
Licht-emitterende dioden (LED's) vertonen, afhankelijk van de bedrijfstemperatuur en tijd, een niet-lineair gedrag: zij leveren geleidelijk aan steeds minder licht. Wanneer zij als signaallampje worden gebruikt zal dat niet zo erg zijn. Maar als LED's in optokoppelaars worden gebruikt om signalen door te geven kunnen hierdoor grote problemen ontstaan. Bij het doorgeven van stuursignalen bijvoorbeeld kan het gebeuren dat de amplitude aan secundaire zijde na verloop van tijd niet groot genoeg meer is. Het optreden van dit probleem kan worden uitgesteld door de LED-stroom zo klein mogelijk te maken, maar voor een goede werking (ook qua snelheid) is dit niet altijd mogelijk. Ook wanneer opto-koppelaars in isolatieversterkers worden toegepast treedt dit probleem op. De versterkingsfactor van de versterker zal in het begin groter zijn dan na zekere tijd. Om hiervan geen last te hebben worden isolatieversterkers traditioneel uitgerust met transformatoren. Naast het benodigde volume en gewicht hebben deze als nadeel dat alleen wisselspanningen worden doorgegeven. Een voor gelijkspanning geschikte isolatieversterker moet daarom voorzien zijn van een (duur) modulatiesysteem.

De lineaire opto-koppelaar

Om aan het probleem van degeneratie van de LED's te ontkomen worden "lineaire optocouplers" vervaardigd. Hierbij wordt een IR-LED optisch gekoppeld met twee fototransistors of PIN fotodioden volgens het schema van figuur 18/13.1.1-1. Beide detectors hebben een lineair verband met de stroom door de LED. Eén hiervan geeft het signaal door naar de uitgang, terwijl de andere een deel van het signaal terugkoppelt naar de ingang. Een extra voordeel van de lineaire opto-koppelaar is dat deze geschikt is voor wissel- en gelijkspanningssignalen. Galvanische scheiding is vereist bij:

- **instrumentatie:**
  vaak worden geïsoleerde schakelende voedingen toegepast waarbij een gedeelte van de uitgangsspanning wordt gebruikt om deze te regelen. Ook dit servo-signaal moet dan van de uitgang geïsoleerd zijn.
- **telecommunicatie:**
  voor telecommunicatie-apparatuur zoals modems moet het signaal geïsoleerd worden overgebracht van de telefoonlijn naar de datapomp.

13.1 Lineaire opto-koppelaars



Figuur 18/13.1.1-1: Toepassing van een lineaire opto-koppelaar (hier de IL300) met één infrarode LED en twee fotodetectors (fototransistoren of PIN fotodioden) in een isolatieversterker (fotogeleidende werking).

- **industriële besturingen:**
  de (temperatuur)sensors bevinden zich vaak op grote afstand van de regelaar in een voor de mens gevaarlijke omgeving. Door isolatie kan het signaal worden gebruikt zonder het personeel of de apparatuur in gevaar te brengen.
- **medische toepassingen:**
  bij EEG- en ECG-apparatuur worden sensors aan de patiënt bevestigd. De zeer kleine signalen die hierbij optreden moeten goed geïsoleerd van de patiënt naar de apparatuur worden overgebracht.

Principiële werking

In figuur 18/13.1.1-1 is een vaak gebruikte toepassing van een lineaire opto-koppelaar in een versterker-schakeling te zien. Bij deze zogenaamde foto-geleidende werking bevinden de fotodioden (of de collector-naar-basis overgangen van de fototransistors) zich in sperrende toestand. De terugkoppel-fotodiode vangt een gedeelte van de flux van de LED op en genereert een signaal I_{P1} dat wordt gebruikt om de aandrijfstroom van de LED te regelen. De uitgangs-fotodiode levert een uitgangssignaal I_{P2} dat een lineair verband vertoont met de resulterende (servo) optische flux van de LED. De tijd- en temperatuurstabiliteit van de koppelversterking (K3) tussen ingang en uitgang wordt gegarandeerd door gebruik te maken van bij elkaar passende PIN fotodioden die precies gelijk reageren op de flux van de LED. De fotogeleidende mode kan worden toegepast bij een maximale bandbreedte van ongeveer 200 kHz. De lineariteit en driftkarakteristieken komen dan overeen met die van een 8 bit D/A-omzetter met een lineariteitsfout van +/-1 bit.

In figuur 18/13.1.1-1 wordt aan de ingang een operationele versterker U1 gebruikt om de LED aan te sturen. De terugkoppel-fotodiode levert een stroom I_{P1} die door R1 vloeit.

Aangezien R1 ook met de inverterende ingang van U1 is verbonden zal:

$I_{P1} = V_{IN}/R1$

zijn.

De grootte van deze stroom is recht evenredig met de terugkoppel-overdracht (K1) maal de LED-stroom, dus:

$$V_{IN}/R1 = K1 * I_F \qquad (1)$$

De op-amp zal net zoveel LED-stroom leveren als nodig is om (via de foto-stroom I_{P1}) V_b gelijk te houden aan V_a. De uitgangs-fotodiode is verbonden met een niet-inverterende spanningsvolger U2. De stroom-naar-spanning omzetting vindt plaats door middel van de belastingsweerstand van de fotodiode (R2). De uitgangsspanning van de versterker is het product van de voorwaartse versterkingsfactor (K2) maal de LED-stroom en belasting van de fotodiode, dus:

$$V_{OUT} = I_F * K2 * R2 \qquad (2)$$

Uit de formules 1 en 2 volgt dat de totale overdrachtsversterking (V_{OUT}/V_{IN}) gelijk is aan de verhouding van het product van de voorwaartse versterking (K2) maal de belastingsweerstand van de fotodiode (R2) en het product van de terugkoppel-overdracht (K1) maal de ingangsweerstand (R1):

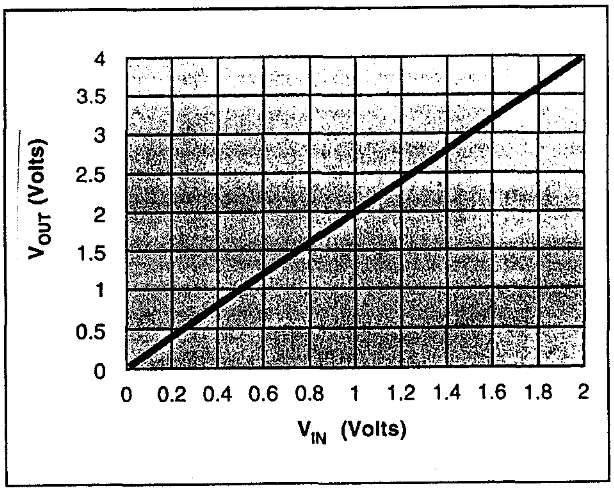
$V_{OUT}/V_{IN} = (K2 * R2)/(K1 * R1)$

Hieruit blijkt dat de totale overdrachtsversterking volledig onafhankelijk is van de doorlaat-stroom van de LED.

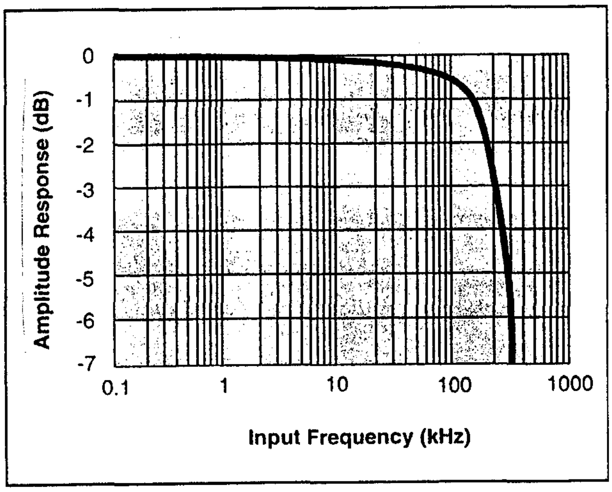
Bij de lineaire opto-koppelaars wordt onder de overdrachtsversterking (K3) verstaan: de

13.1 Lineaire opto-koppelaars

verhouding van de uitgangsversterking (K2) tot de terugkoppelversterking (K1). De totale versterking van de schakeling bedraagt dus:
$V_{OUT}/V_{IN} = K3 * (R2/R1)$ *(3)*
Samenvattend is in de figuren 18/13.1.1-2, -3 en -4 het gedrag van lineaire opto-koppelaars te zien.



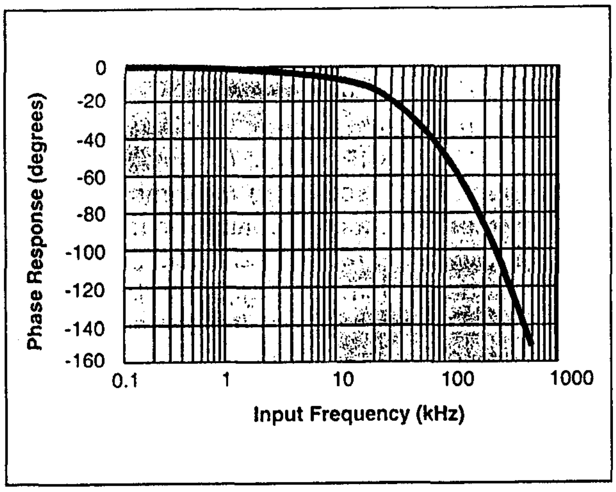
Figuur 18/13.1.1-2: $V_{OUT} = f(V_{IN})$ bij een lineaire opto-koppelaar.



Figuur 18/13.1.1-3: Uitgangsamplitude = f(freq) bij een lineaire opto-koppelaar.

Berekening van R1, R2 en V_{OUT}/V_{IN}

Om in de praktijk de waarde van R1 te bepalen kan het beste worden uitgegaan van de maximaal toegelaten LED-stroom bij een maximale ingangsspanning en formule 1. Wanneer de uitgangsstroom van U1 bijvoorbeeld op 15 mA wordt gesteld en V_{IN} maximaal 2 V is, wordt R1 bij een minimumwaarde van 0,004 voor K1:
$R1 = V_{IN}/(K1 * I_F) = 2/(0{,}004 * 15) = 33{,}3\ k\Omega$
Als V_{OUT} = 4 V moet zijn, is volgens formule 2 en I_F= 15 mA en K2 = 0,004:
$R2 = V_{OUT}/(I_F * K2) = 4/(15 * 0{,}004)$
$= 66{,}6\ k\Omega$



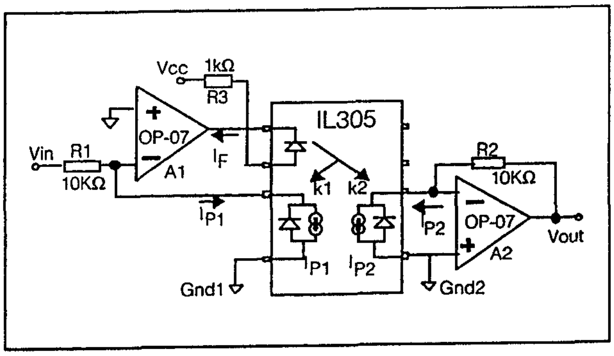
Figuur 18/13.1.1-4: Uitgangsfase = f(freq) bij een lineaire opto-koppelaar.

Foto-voltaïsche werking

De beste lineariteit en de laagste ruis en drift worden met een lineaire opto-koppelaar bereikt als deze in de zogenaamde foto-voltaïsche mode staat. In deze mode is maximaal 14 bit D/A-lineariteit mogelijk, echter bij een veel kleinere bandbreedte (hooguit 40 kHz). In figuur 18/13.1.1-5 is een voorbeeld van deze configuratie te zien.
In de foto-voltaïsche mode werken de fotodetectors als stroombronnen. Aangezien bij alle foto-generatoren de lineariteit in zekere mate spanningsafhankelijk is, dient het spanningsverlies hierover op 0 V te worden gehouden om dit probleem te omzeilen. Om dit te bereiken worden de fototransistors (of fotodioden) tussen de ingangen van de opamp's aangesloten. Naarmate V_{IN} toeneemt, wordt de stroom door de LED groter, waardoor ook de optische flux toeneemt. De LED-flux valt op de servo-fotodetector, waar-

13.1 Lineaire opto-koppelaars

door een stroom I_{P1} begint te vloeien van de inverterende ingang van op-amp A1 door de fotodetector.



Figuur 18/13.1.1-5: Toepassing van een lineaire opto-koppelaar in een isolatieversterker (foto-voltaïsche werking).

Deze servo-fotostroom is recht evenredig met V_{IN} ($I_1 = V_{IN}/R1$) en houdt de spanning op de inverterende ingang gelijk aan 0 V. De servo-fotostroom is recht evenredig met de LED-stroom en deze verhouding wordt aangegeven als de servo-versterking $K1 = I_{P1}/I_F$. Door beide vergelijkingen te combineren wordt de LED-stroom beschreven als:

$$I_F = V_{IN}/K1 \cdot R1 \qquad (4)$$

De flux van de LED valt ook op de fotodetector aan de uitgang, waardoor een stroom I_{P2} vloeit van de inverterende ingang van op-amp A2 door de fotodetector.
Aangezien deze ingang op 0 V blijft, moet I_{P2} worden gecompenseerd door een stroom $I_{P2'}$, via R2 afkomstig van de uitgang.
Aan de uitgang van de versterker verschijnt dus een spanning:
$V_{OUT} = I_{P2'} * R2$.
Aangezien $I_{P2} = I_{P2'}$ is $V_{OUT} = I_{P2} * R2$.
Brengt men de LED-stroom en de voorwaartse versterkingsfactor K2 in beeld, dan is:

$$I_F = V_{OUT}/K2 * R2 \qquad (5)$$

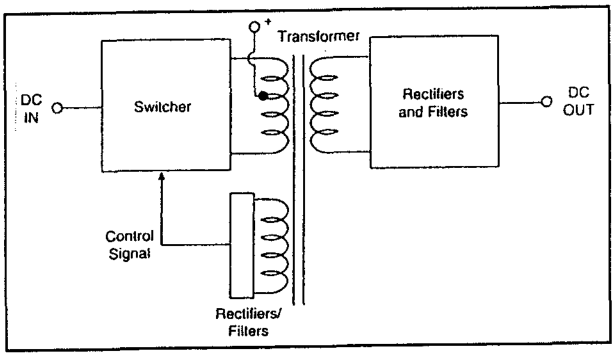
De formule die de werking van deze schakeling beschrijft wordt door combinatie van de formules 4 en 5 dezelfde als voor de fotogeleidende mode:

$$V_{OUT}/V_{IN} = K3 * (R2/R1) \qquad (3)$$

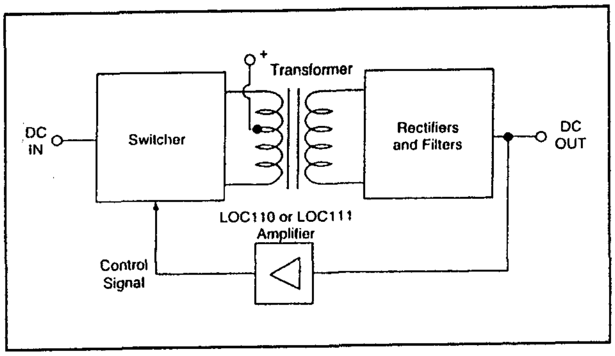
Toepassingen

Schakelende voeding

De lineaire opto-koppelaar is zeer geschikt als terugkoppellus in geïsoleerde schakelende voedingen. De DC-uitgangsspanning hiervan kan worden geregeld door een evenredig deel ervan geïsoleerd terug te voeren aan het schakelelement. Vroeger werd dit meestal gedaan door extra windingen op de scheidingstransformator aan te brengen (figuur 18/13.1.1-6). Dit leverde een wisselspanningssignaal op dat gelijkgericht, gefilterd en op schaal gebracht moest worden.



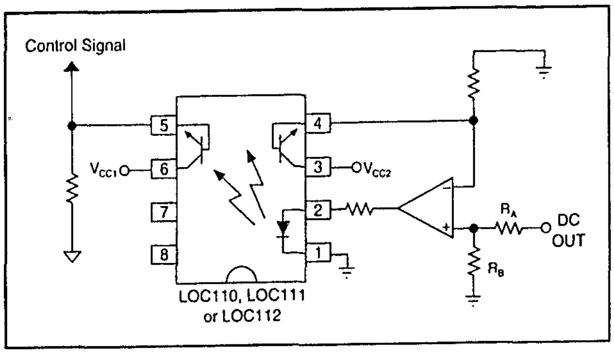
Figuur 18/13.1.1-6: DC-DC omzetter met een extra terugkoppelwikkeling.



Figuur 18/13.1.1-7: DC-DC omzetter met een isolatieversterker.

Met de lineaire opto-koppelaar is dit niet meer nodig, terwijl ook een slechte koppeling bij kleine belastingen niet meer voorkomt. In de figuren 18/13.1.1-7 en -8 is te zien dat het ontwerp bijna identiek is aan de principiële fotogeleidende x1-versterker van figuur

18/13.1.1-2. Alleen is nu een extra spanningsdeler (RA en RB) toegevoegd.



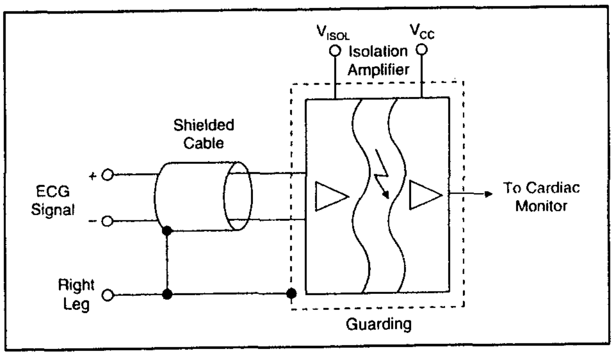
Figuur 18/13.1.1-8: Opbouw van de isolatieversterker uit figuur 18/13.1.1-7.

Medische toepassing

Bij het ontwerpen van apparatuur voor de verwerking van cardiologische signalen (bijvoorbeeld voor een ECG) moet rekening worden gehouden met enkele speciale problemen. Bij volwassenen hebben deze signalen een amplitude van circa 1 mV en bij een foetus slechts 50 µV. Doordat deze signalen zo klein zijn dreigen ze in de ruis te verdwijnen. Het is dus noodzakelijk om de probe aan te sluiten op een geïsoleerde versterker met een hoge common-mode rejectie. De schakeling van figuur 18/13.1.1-9 voldoet aan deze voorwaarden.
De elektroden zijn hierbij via een afgeschermde kabel op de versterker aangesloten. Voor een zo gunstig mogelijke CMR wordt de afscherming met het rechter been van de patiënt verbonden.

Geïsoleerde omzetter (0-10 V naar 4-20 mA)

Bij industriële regelaars en data-acquisitie apparatuur zijn vaak geïsoleerde spanning-naar-stroomlus omzetters nodig om personeel en apparatuur tegen hoge spanningen te beschermen. Voor de aansturing van regelkleppen of als ingangssignaal voor recorders wordt een stroomlus (meestal 4-20 mA) gebruikt. In figuur 18/13.1.1-10 is het blokschema van een geïsoleerde drukzender te zien. Aangezien lineaire optokoppelaars een CMRR van ruim 100 dB en een isolatiespanning van meer dan 3.500 V hebben, zijn ze zeer geschikt voor deze toepassing. Het ingangssignaal bedraagt 0 tot 10 V en is afkomstig van de druksensor. R1 en R2 zijn berekend voor een versterking van 1x. De isolatieversterker is weer bijna identiek aan die van figuur 18/13.1.1-2 (fotogeleidende mode). Alleen is nu een transistor (Q1) in de terugkoppellus van U2 opgenomen.
Wanneer de ingang van U1 op 0 V staat, is Q1 niet-geleidend, waardoor geen stroom aan de eindtrap wordt afgegeven. De stroomsterkte van de constante stroombron die met de niet-inverterende ingang van U3 is verbonden is afgeregeld op 200 µA. Door U3, Q2 en R4 wordt deze omgezet in een stroom van 4 mA door RL. Als de ingangsspanning V_{IN} 10 V bedraagt, vloeit een stroom van 800 µA door Q1. Dit resulteert in een I_{OUT} van 20 mA door RL. De twee 1N4001 dioden vormen een overspanningsbeveiliging bij inductieve belastingen.



Figuur 18/13.1.1-9: Toepassing van een geïsoleerde versterker in ECG-apparatuur.

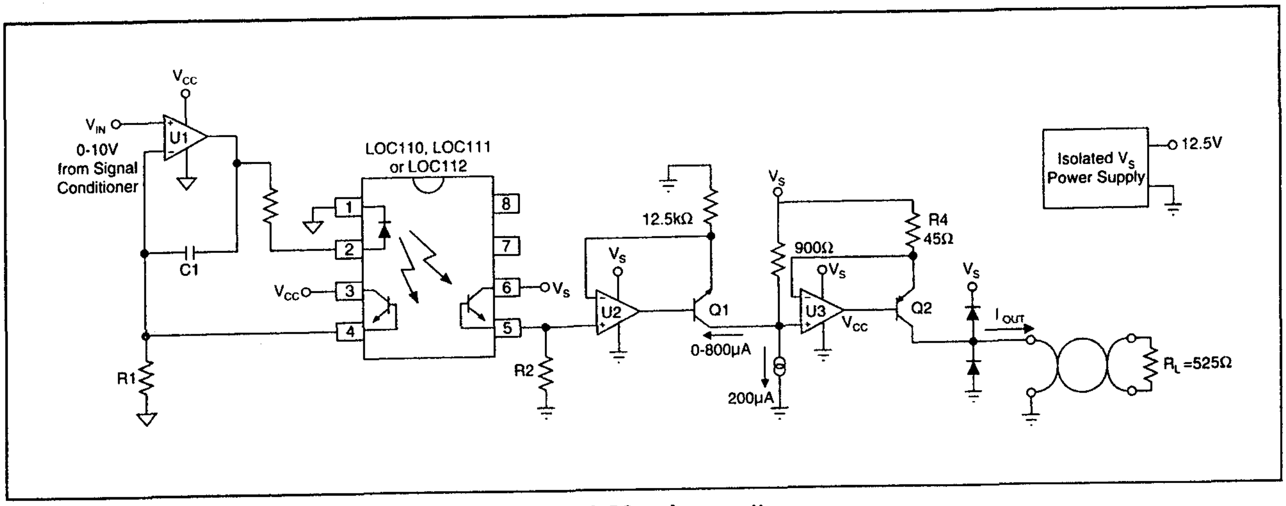
Leverbare typen

Lineaire opto-koppelaars worden door verschillende fabrikanten geleverd. In Nederland zijn dat op dit moment:
- CP Clare:
  Met de enkelvoudige typen LOC110, 111 en 112, tweevoudige typen LOC210 en

13.1 Lineaire opto-koppelaars

211 en zelfs een complete isolatieversterker: de LIA100 die, naast een lineaire optocoupler, tevens is voorzien van twee operationele versterkers.

- Siemens:
  Siemens levert het enkelvoudige type IL300.
- Texas Instruments:
  Texas Instruments levert het enkelvoudige type TIL300 (dat op de maximale isolatiespanning na identiek is aan de IL300 van Siemens).



Figuur 18/13.1.1-10: Een geïsoleerde 0-10 V naar 4-20 mA omzetter.

18/13.1.2

Type-beschrijving

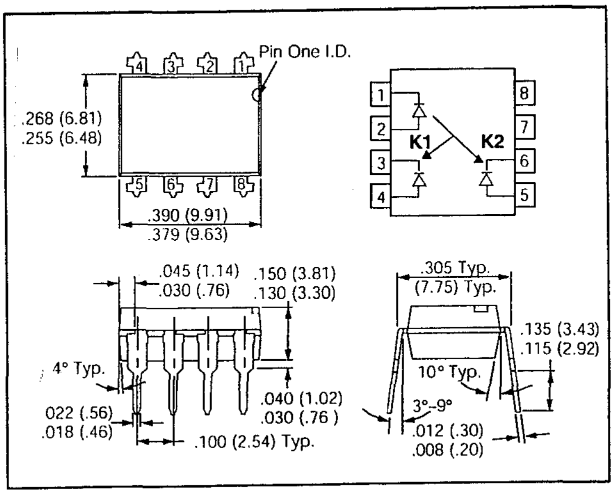
IL300

enkele lineaire optocoupler

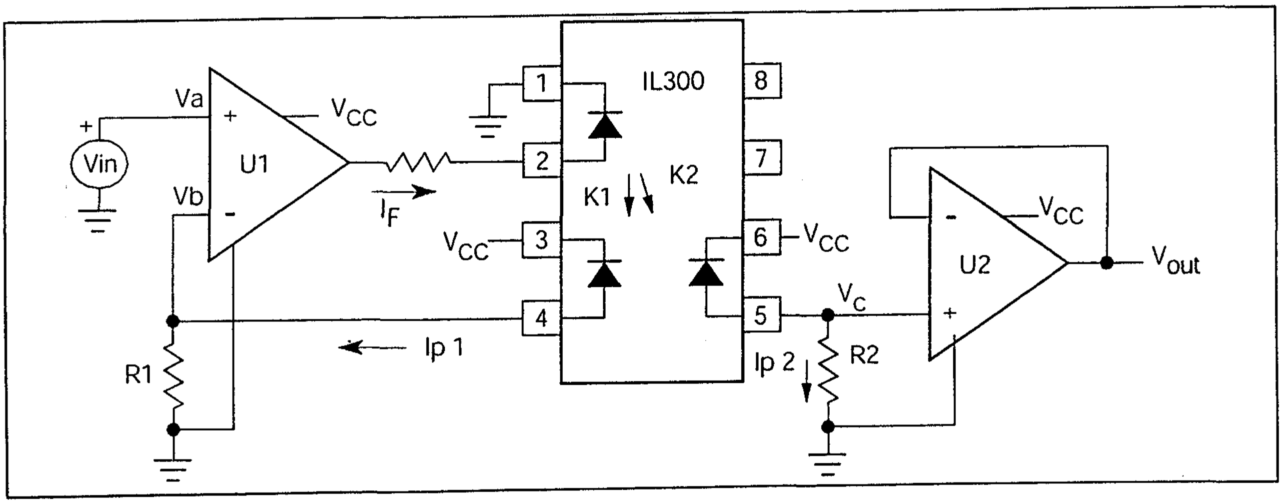
De IL300 is een enkelvoudige lineaire optokoppelaar, bestaande uit een AlGaAs LED die infrarood licht uitstraalt en twee PIN fotodioden, waarvan er één wordt gebruikt in de terugkoppeling en één in het uitgangscircuit. De IL300 is zeer geschikt voor toepassingen in digitale telefoons, audioschakelingen, medische sensorschakelingen, schakelende voedingen en procesregelingen.

Specificaties

- koppelt AC en DC signalen
- 0,01 % servo-lineariteit
- bandbreedte > 200 kHz
- grote stabiliteit: +/-0,005 %/°C
- kleine capaciteit tussen ingang en uitgang
- dissipatie < 15 mW
- VDE en Underwriters Lab goedgekeurd
- isolatiespanning 5.300 VACrms gedurende 1 s
- behuizing: 8-pens DIL
- fabrikant: Siemens



Figuur 18/13.1.2-1: Aansluitingen van de IL300, maten in inch en (mm).



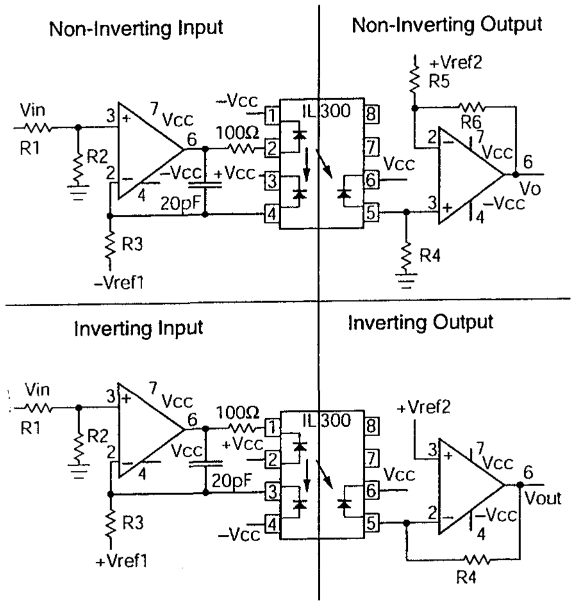
Figuur 18/13.1.2-2: Toepassing van de IL300.

13.1 Lineaire opto-koppelaars

Absolute Maximum Ratings

	Symbol	Min.	Max.	Unit
Emitter				
Power Dissipation (T_A=25°C)	P_{LED}		160	mW
Derate Linearly from 25°C			2.13	mW/°C
Forward Current	If		60	mA
Surge Current (Pulse width <10µs)	Ipk		250	mA
Reverse Voltage	V_R		5	V
Thermal Resistance	Rth		470	°C/W
Junction Temperature	T_J		100	°C
Detector				
Power Dissipation	P_{DET}		50	mA
Derate linearly from 25°C			0.65	mW/°C
Reverse Voltage	V_R		50	V
Junction Temperature	T_J		100	°C
Thermal Resistance	Rth		1500	°C/W
Coupler				
Total Package Dissipation at 25°C	P_T		210	mW
Derate linearly from 25°C			2.8	mW/°C
Storage Temperature	T_S	-55	150	°C
Operating Temperature	T_{OP}	-55	100	°C
Isolation Test Voltage		5300		VAC_{RMS}
Isolation Resistance V_{IO}=500 V, T_A=25°C / V_{IO}=500 V, T_A=100°C		10^{12} / 10^{11}		Ω / Ω

Tabel 18/13.1.2-1: Maximaal toegelaten waarden voor de IL300.



Figuur 18/13.1.2-3: De IL300 toegepast in inverterende en niet-inverterende versterkers.

13.1 Lineaire opto-koppelaars

Characteristics (T_A=25°C)

	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Test Condition
LED Emitter						
Forward Voltage	V_F		1.25	1.50	V	I_F=10 mA
V_F Temperature Coefficient	$\Delta V_F/\Delta°C$		-2.2		mV/°C	
Reverse Current	I_R		1	10	µA	V_R=5 V
Junction Capacitance	C_J		15		pF	V_F=0 V, f=1 MHz
Dynamic Resistance	$\Delta V_F/\Delta I_F$		6		Ω	I_F=10 mA
Switching Time	t_R t_F		1 1		µs µs	ΔI_F=2 mA, I_{Fq}=10 mA ΔI_F=2 mA, I_{Fq}=10 mA
Detector						
Dark Current	I_D		1	25	nA	V_{det}=-15 V, I_F=0 µA
Open Circuit Voltage	V_D		500		mV	I_F=10 mA
Short Circuit Current	I_{SC}		70		µA	I_F=10 mA
Junction Capacitance	C_J		12		pF	V_F=0 V, f=1 MHz
Noise Equivalent Power	NEP		4×10^{14}		W/√Hz	V_{det}=15 V
Coupled Characteristics						
K1, Servo Gain (I_{P1}/I_F)	K1	0.0050	0.007	0.011		I_F=10 mA, V_{det}=-15 V
Servo Current, see Note 1, 2	I_P1		70		µA	I_F=10 mA, V_{det}=-15 V
K2, Forward Gain (I_{P2}/I_F)	K2	0.0036	0.007	0.011		I_F=10 mA, V_{det}=-15 V
Forward Current	I_P2		70		µA	I_F=10 mA, V_{det}=-15 V
K3, Transfer Gain (K2/K1) See Note 1, 2	K3	0.56	1.00	1.65	K2/K1	I_F=10 mA, V_{det}=-15 V
Transfer Gain Linearity	ΔK3		±0.25		%	I_F=1 to 10 mA
Transfer Gain Linearity	ΔK3		±0.5		%	I_F=1 to 10 mA, T_A=0°C to 75°C
Photoconductive Operation						
Frequency Response	BW (-3 db)		200		KHz	I_{Fq}=10 mA, MOD=±4 mA, R_L=50 Ω,
Phase Response at 200 KHz			-45		Deg.	V_{det}=-15 V
Rise Time	t_R		1.75		µs	
Fall Time	t_F		1.75		µs	
Package						
Input-Output Capacitance	C_{IO}		1		pF	V_F=0 V, f=1 MHz
Common Mode Capacitance	C_{cm}		0.5		pF	V_F=0 V, f=1 MHz
Common Mode Rejection Ratio	CMRR		130		dB	f=60 Hz, R_L=2.2 KΩ

Tabel 18/13.1.2-2: Elektrische kenmerken van de IL300.

13.1 Lineaire opto-koppelaars

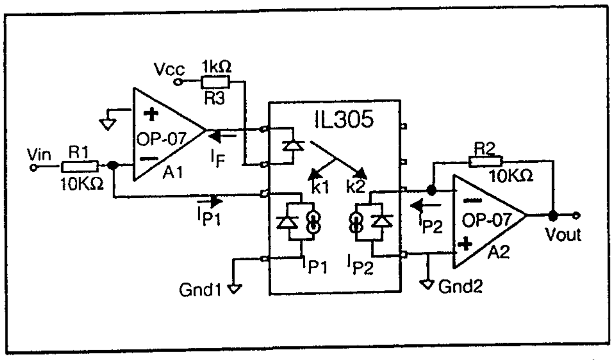
Amp[ifier	Input	Output	Gain	Offset
Non-Inverting	Inverting	Inverting	$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = \frac{K3\ R4\ R2}{R3\ (R1+R2)}$	$V_{ref2} = \frac{V_{ref1}\ R4\ K3}{R3}$
	Non-Inverting	Non-Inverting	$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = \frac{K3\ R4\ R2\ (R5+R6)}{R3\ R5\ (R1+R2)}$	$V_{ref2} = \frac{-V_{ref1}\ R4\ (R5+R6)\ K3}{R3\ R6}$
Inverting	Inverting	Non-Inverting	$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = \frac{-K3\ R4\ R2\ (R5+R6)}{R3\ R5\ (R1+R2)}$	$V_{ref2} = \frac{V_{ref1}\ R4\ (R5+R6)\ K3}{R3\ R6}$
	Non-Inverting	Inverting	$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = \frac{-K3\ R4\ R2}{R3\ (R1+R2)}$	$V_{ref2} = \frac{-V_{ref1}\ R4\ K3}{R3}$

Tabel 18/13.1.2-3: Bij figuur 18/13.1.2-3 behorende formules.

IL305

enkele lineaire optocoupler

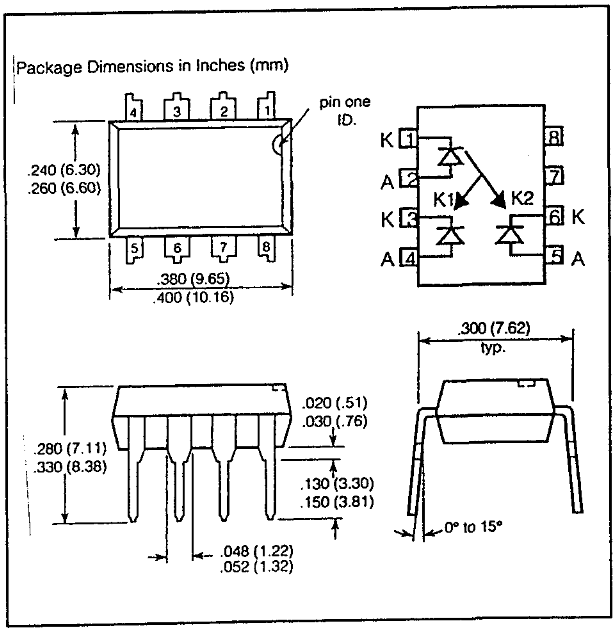
De IL305 is ook een enkelvoudige lineaire opto-koppelaar met een IR-licht uitstralende AlGaAs LED en twee PIN fotodioden. Hiervan wordt er één gebruikt als terugkoppeling en één in het uitgangscircuit. De IL305 is niet langer leverbaar, maar was zeer geschikt voor toepassingen in digitale telefoons, audioschakelingen, medische sensorschakelingen, schakelende voedingen en procesregelingen.



Figuur 18/13.1.2-5: Toepassingsvoorbeeld van de IL305.

Specificaties

- koppelt AC en DC signalen
- 0,0 1% servo-lineariteit
- dissipatie < 15 mW
- isolatiespanning maximaal 7.500 VAC gedurende 1 s
- VDE en Underwriters Lab goedgekeurd
- behuizing: 8-pens DIL
- fabrikant: Siemens



Figuur 18/13.1.2-4: Aansluitingen van de IL305. Maten in inch (mm).

13.1 Lineaire opto-koppelaars

Characteristics (T_A=25°C)

LED Emitter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Test Condition
Forward Voltage	V_F		1.25	1.50	V	I_F=10 mA
VF Temp. Coefficient	$\Delta V_F/\Delta°C$		-2.2		mV/°C	
Reverse Current	I_R		1	10	µA	V_R=5 V
Junction Capacitance	C_J		15		pF	V_F=0 V, f=1 MHz
Dynamic Resistance	$\Delta V_F/\Delta I_F$		6		Ω	I_F=10 mA
Switching Time	t_R, t_F		1		µS	ΔI_F=2 mA, I_{Fq}=10 mA
Detector						
Open Circuit Voltage	V_D		500		mV	I_F=10 mA
Short Circuit Current	I_{SC}		70		µA	I_F=10 mA
Junction Capacitance	C_J		12		pF	V_F=0 V, f=1 MHz
Coupled Characteristics						
K1, Servo Gain (I_{P1}/I_F)	K1	0.0030	0.007	0.011		I_F=10 mA, V_{det}=0 V
K2, Forward Gain (I_{P2}/I_F)	K2		0.005	0.011		I_F=10 mA, V_{det}=-15 V
Transfer Gain IL305-1 (Bins A,B,C,D,E)	K3	0.557		.955		I_F=10 mA, V_{det}=-0 V
Transfer Gain IL305-2 (Bins F,G,H,I,J)	K3	.945		1.618		I_F=10 mA, V_{det}=-0 V
Transfer Gain Linearity	ΔK3/K3		±0.5		%	End point linearity deviation between I_F=2 to 10 mA
Insulation – Isolation						
Input-Output Capacitance	C_{IO}		1		pF	V_F=0 V, f=1 MHz
Common Mode Capacitance	C_{cm}		0.5		pF	V_F=0 V, f =1 MHz
Common Mode Rejection Ratio	C_{MRR}		130		dB	f=60 Hz, R_L=2.2 KΩ

Tabel 18/13.1.2-4: Elektrische kenmerken van de IL305.

LOC110, LOC111, LOC112

enkele lineaire optocouplers

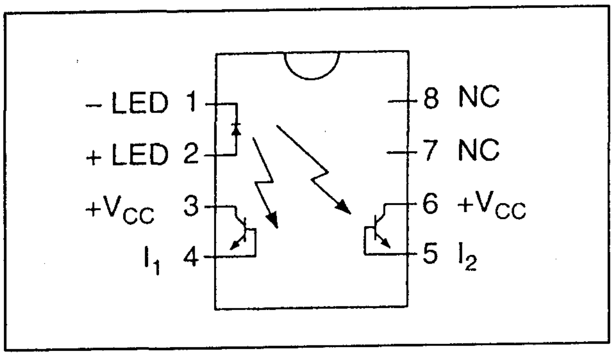
De LOC110, LOC111 en LOC112 zijn enkelvoudige lineaire opto-koppelaars, opgebouwd uit een IR-LED die optisch gekoppeld is met twee fototransistors. Eén hiervan wordt gebruikt in de terugkoppeling en één in het uitgangscircuit. Deze opto-koppelaars zijn zeer geschikt als vervanging voor modem-transformatoren, isolatie van digitale telefoons, audio interface-schakelingen, medische sensorschakelingen, schakelende voedingen en proces-regelingen.

De elektrische eigenschappen van de LOC110 en LOC112 zijn gelijk. Alleen zijn bij de LOC110 spreidingen in de K3 koppelversterking tussen ingang en uitgang groter.

Specificaties

- koppelt AC en DC signalen
- 0,01 % servo-lineariteit
- bandbreedte > 200 kHz
- grote stabiliteit: +/-0,005 %/°C
- harmonische vervorming (THD) 87 dB typisch
- kleine capaciteit tussen ingang en uitgang
- geringe dissipatie
- UL, CSA en BSI goedgekeurd
- isolatiespanning 2.500 V_{rms} (optie: 3.750 V_{rms})
- behuizing: 8-pens DIL, Flatpack of SO-8
- fabrikant: CP Clare

13.1 Lineaire opto-koppelaars



Figuur 18/13.1.2-6: Aansluitingen van de LOC110/LOC111/LOC112.

Parameter	Min	Typ	Max	Units
Input Power Dissipation	-	-	150[1]	mW
Input Control Current	-	-	100	mA
Peak (10ms)	-	-	1	A
Total Package Dissipation	-	-	500[2]	mW
Isolation Voltage				
Input to Output	2500	-	-	V_{RMS}
"E" Suffix (optional)	3750	-	-	V_{RMS}
Operational Temperature	-40		+85	°C
Storage Temperature	-40	-	+125	°C
Soldering Temperature (10 Seconds Max)	-	-	+260	°C

[1] Derate Linearly 1.33 mW/°C
[2] Derate Linearly 1.67 mW/°C

Tabel 18/13.1.2-5: Maximaal toegelaten waarden voor de LOC110, LOC111 en LOC112.

Input Characteristics @ 25°C

PARAMETERS	CONDITIONS	SYMBOL	MIN	TYP	MAX	UNITS
LED Voltage Drop	I_F = 2-10mA	V_F	0.9	1.2	1.4	V
Input/Output Capacitance		$C_{I/O}$	-	3	-	pF
Reverse LED Current	V_R = 5V	I_R	-	-	10	µA
Reverse LED Voltage		V_R	-	-	5	V
Forward LED Current		I_F	-	-	100	mA

Coupler/Detector Characteristics @ 25°C

PARAMETERS	CONDITIONS	SYMBOL	MIN	TYP	MAX	UNITS
Dark Current	I_F = 0mA, V_{CC} = 15V	I_D	-	1	25	nA
K1, Servo Gain (I_1/I_F)						
LOC110, LOC112	I_F = 2-10mA, V_{CC} = 15V	K1	0.004	0.007	0.030	-
LOC111	I_F = 2-10mA, V_{CC} = 15V	K1	0.008	-	0.030	-
K2, Forward Gain (I_2/I_F)						
LOC110, LOC112	I_F = 2-10mA, V_{CC} = 15V	K2	0.004	0.007	0.030	-
LOC111	I_F = 2-10mA, V_{CC} = 15V	K2	0.006	-	0.030	-
K3, Transfer Gain (K_2/K_1)[1]	I_F = 2-10mA, V_{CC} = 15V	K3	0.55	-	1.43	-
ΔK3, Transfer Gain Linearity[1] (non-servoed)	I_F = 2-10mA	ΔK3	-	-	1.0	%
K3 Temperature Coefficient	I_F = 2-10mA, V_{det} = -5V	ΔK3/ΔT	-	0.005	-	%/°C
Common Mode Rejection Ratio	V = $20V_{P-P}$, R_L = 2KΩ, F = 100Hz	CMRR	-	130	-	dB
Input/Output Isolation		I/O	2500	-	-	V_{RMS}
"E" Suffix (optional)			3750			V_{RMS}
Total Harmonic Distortion	F_0 = 350Hz, 0dBm	THD	-96	-87	-80	dB
Frequency Response	Photoconductive Operation	BW (-3dB)	-	200	-	kHz
	Photovoltaic Operation	BW (-3dB)	-	40	-	kHz

[1]LOC111 and LOC112 Bins D E F G.

Tabel 18/13.1.2-6: Elektrische kenmerken van de LOC110/LOC111/LOC112.

13.1 Lineaire opto-koppelaars

Bin		Waarde
Bin A	=	0.550-0.605
Bin B	=	0.606-0.667
Bin C	=	0.668-0.732
Bin D	=	0.733-0.805
Bin E	=	0.806-0.886
Bin F	=	0.887-0.974
Bin G	=	0.975-1.072
Bin H	=	1.073-1.179
Bin I	=	1.180-1.297
Bin J	=	1.298-1.426

Tabel 18/13.1.2-7: Bij de LOC110 zijn alle K3 varianten mogelijk (bin A t/m bin J); bij de LOC111 en LOC112 is K3 gesorteerd (alleen bin D, E, F of G).

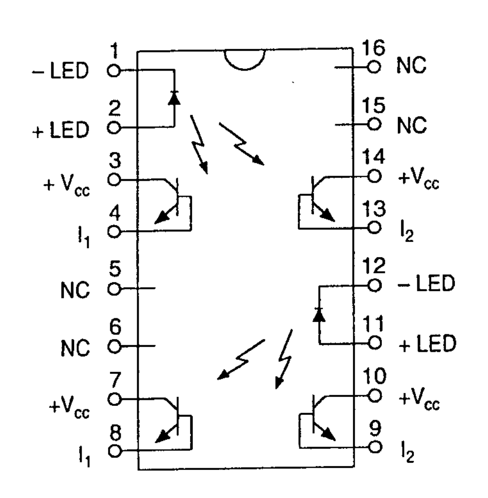
LOC210P, LOC211P

dubbele lineaire optocouplers

De LOC210P en LOC211P zijn dubbele lineaire opto-koppelaars, opgebouwd uit tweemaal een aan twee fototransistors optisch gekoppelde IR-LED. Per stel wordt één ervan gebruikt in de terugkoppeling en één in het uitgangscircuit. Deze opto-koppelaars zijn bruikbaar als vervanging voor modemtransformatoren, isolatie van digitale telefoons, audio interface-schakelingen, medische sensorschakelingen, schakelende voedingen en proces-regelingen.

Specificaties

- koppelt AC en DC signalen
- 0,01 % servo-ineariteit
- harmonische vervorming (THD) 87 dB typisch
- bandbreedte > 200 kHz
- grote stabiliteit: +/-0,005 %/°C
- kleine capaciteit tussen ingang en uitgang
- geringe dissipatie
- UL, CSA en BSI gecertificeerd
- isolatiespanning 2.500 V_{rms} (opties: 3.750 V_{rms} en 5.300 $V_{AC\text{-}piek}$)
- behuizing: 16-pens SOIC
- fabrikant: CP Clare



Figuur 18/13.1.2-7: Aansluitingen van de LOC210P en LOC211P.

Parameter	Min	Typ	Max	Units
Input Power Dissipation	-	-	150[1]	mW
Input Control Current	-	-	100	mA
Peak (10ms)	-	-	1	A
Total Package Dissipation	-	-	800[2]	mW
Isolation Voltage				
Input to Output				
Flatpack Package	3750	-	-	V_{RMS}
Narrow Package	1500	-	-	V_{RMS}
Operational Temperature	-40		+85	°C
Storage Temperature	-40	-	+125	°C
Soldering Temperature	-	-	+220	°C
(10 Seconds Max)				
Flatpack Package	-	-	+260	°C
Narrow Package	-	-	+260	°C

[1] Derate Linearly 1.33 mW/°C
[2] Derate Linearly 1.67 mW/°C

Tabel 18/13.1.2-8: Maximaal toegelaten waarden voor de LOC210P en LOC211P.

13.1 Lineaire opto-koppelaars

PARAMETERS	CONDITIONS	SYMBOL	LOC210 MIN	LOC210 TYP	LOC210 MAX	LOC211 MIN	LOC211 TYP	LOC211 MAX	UNITS
Input Characteristics @ 25°C[1]									
LED Voltage Drop	I_F=2-10mA	V_F	0.9	1.2	1.4	0.9	1.2	1.4	V
Reverse LED Current	V_R=5V	I_R	-	-	10	-	-	10	µA
Reverse LED Voltage	-	V_R	-	-	5	-	-	5	V
Forward LED Current	-	I_F	-	-	100	-	-	100	mA
Coupler/Detector Characteristics @ 25°C[1]									
Dark Current	I_F=0mA, V_{CC}=15V	I_D	-	1	25	-	1	25	nA
K1, Servo Gain (I_1/I_F)	I_F=2-10mA, V_{CC}=15V	K1	0.004	0.007	0.030	0.008	-	0.030	-
K2, Forward Gain (I_2/I_F)	I_F=2-10mA, V_{CC}=15V	K2	0.004	0.007	0.030	0.006	-	0.030	-
K3, Transfer Gain (K_2/K_1)	I_F=2-10mA, V_{CC}=15V	K3	0.733	-	1.072	0.733	-	1.072	-
ΔK3, Transfer Gain Linearity (non-servoed)	I_F=2-10mA	ΔK3	-	-	1.0	-	-	1.0	%
K3 Temperature Coefficient	I_F=2-10mA, V_{det}=-5V	ΔK3/ΔT	-	0.005	-	-	0.005	-	%/°C
Common Mode Rejection Ratio	V=20V_{P-P}, R_L=2KΩ, F=100Hz	CMRR	-	130	-	-	130	-	dB
Total Harmonic Distortion	F_0=350Hz, 0dBm	THD	-96	-87	-80	-96	-87	-80	dB
Frequency Response	Photoconductive Operation	BW (-3dB)	-	200	-	-	200	-	kHz
	Photovoltaic Operation	BW (-3dB)	-	40	-	-		40	kHz
Input/Output Capacitance	-	$C_{I/O}$	-	3	-	-	3	-	pF
Input/Output Isolation									
Flatpack Package	-	$V_{I/O}$	3750	-	-	3750	-	-	V_{RMS}
Narrow Package	-	$V_{I/O}$	1500	-	-	1500	-	-	V_{RMS}

[1] All parameters above are for each optocoupler.

K3 Sorted Bins
Bin 1 = 0.773 - 0.886
Bin 2 = 0.887 - 1.072

Bin Matrix

Suffix	Bin	
	*Top Pole Optocoupler**	*Bottom Pole Optocoupler***
K	1	1
L	1	2
M	2	1
N	2	2

*Top Pole Optocoupler: Pins 1, 2, 3, 4, 13, and 14
**Bottom Pole Optocoupler: Pins 7 through 12

Part Number Information
The LOC210P and LOC211P are shipped in anti-static tubes (50 pieces each) or tape/reel (1,000 pieces each). Each container has only 1 bin combination which will be branded on each part with the appropriate bin letter K, L, M, or N in the lower right hand corner. Suffix representation is described in the "Bin Matrix".

Tabel 18/13.1.2-9: Elektrische kenmerken van de LOC210P en LOC211P.

TIL300, TIL300A

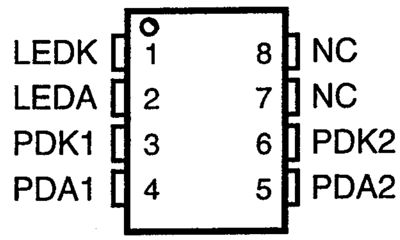
enkele lineaire optocoupler

De TIL300(A) is een enkelvoudige lineaire opto-koppelaar, bestaande uit een LED die infrarood licht uitstraalt en twee fotodioden, waarvan er één wordt gebruikt in de terugkoppeling en één in het uitgangscircuit. De TIL300(A) is zeer geschikt voor schakelende

voedingen, medische sensorschakelingen, telefoonschakelingen (DAA) en procesregelingen.
De TIL300A is identiek aan de TIL300, maar heeft een nauwkeuriger bepaalde overdrachtsversterking (0,9 tot 1,1 in plaats van 0,75 tot 1,25).

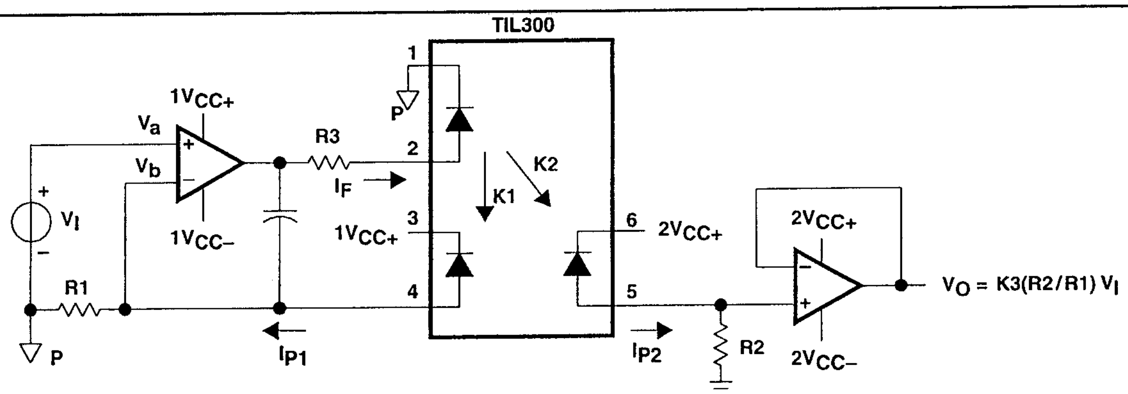
Specificaties

- koppelt AC en DC signalen
- 0,5 % servo-lineariteit
- bandbreedte > 200 kHz
- grote stabiliteit: +/-0,05 %/°C
- Underwriters Lab goedgekeurd
- isolatiespanning 3.500 V_{piek}
- behuizing: 8-pens plastic DIL
- fabrikant: Texas Instruments



NC – No internal connection

Figuur 18/13.1.2-8: Aansluitingen van de TIL300(A).



NOTES: A. K1 is servo current gain, the ratio of the feedback photodiode current (I_{P1}) to the input LED current (I_F), i.e. K1 = I_{P1}/I_F.
B. K2 is forward gain, the ratio of the output photodiode current (I_{P2}) to the input LED current (I_F), i.e. K2 = I_{P2}/I_F.
C. K3 is transfer gain, the ratio of the forward gain to the servo gain, i.e. K3 = K2/K1.

Figuur 18/13.1.2-9: Toepassing van de TIL300(A).

Emitter	
Continuous total power dissipation (see Note 1)	160 mW
Input LED forward current, I_F	60 mA
Surge current with pulse width < 10 µs	250 mA
Reverse voltage, V_R	5 V
Reverse current, I_R	10 µA
Detector	
Continuous power dissipation (see Note 2)	50 mW
Reverse voltage, V_R	50 V
Coupler	
Continuous total power dissipation (see Note 3)	210 mW
Storage temperature, T_{stg}	−55°C to 150°C
Operating temperature, T_A	−55°C to 100°C
Input-to-output voltage	3535 Vpeak
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260°C

Tabel 18/13.1.2-10: Maximaal toegelaten waarden voor de TIL300(A).

13.1 Lineaire opto-koppelaars

Emitter

PARAMETER		CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_F	Forward voltage	I_F = 10 mA			1.25	1.50	V
	Temperature coefficient of V_F				–2.2		mV/°C
I_R	Reverse current	V_R = 5 V				10	µA
t_r	Rise time	I_F = 10 mA,	ΔI_F = 2 mA		1		µs
t_f	Fall time	I_F = 10 mA,	ΔI_F = 2 mA		1		µs
C_j	Junction capacitance	V_F = 0,	f = 1 MHz		15		pF

Detector

PARAMETER		CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
I_{DK}†	Dark current	V_R = 15 V,	I_F = 0			25	nA
	Open circuit voltage	I_F = 10 mA			0.5		V
I_{OS}	Short circuit current limit	I_F = 10 mA			80		µA
C_j	Junction capacitance	V_F = 0,	f = 1 MHz		12		pF

Coupler

PARAMETER			CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
K1‡	Servo current gain		Detector bias voltage = –15 V	I_F = 1 mA	0.3%	0.7%	1.5%	
				I_F = 10 mA	0.5%	1.25%	2%	
K2§	Forward current gain			I_F = 1 mA	0.3%	0.7%	1.5%	
				I_F = 10 mA	0.5%	1.25%	2%	
K3¶	Transfer gain	TIL300		I_F = 1 mA	0.75	1	1.25	
				I_F = 10 mA	0.75	1	1.25	
		TIL300A		I_F = 1 mA	0.9	1	1.10	
				I_F = 10 mA	0.9	1	1.10	
	Gain temperature coefficient	K1/K2	I_F = 10 mA			–0.5		%/°C
		K3				±0.005		
ΔK3#	Transfer gain linearity		I_F = 1 to 10 mA			±0.25%		
			I_F = 1 to 10 mA,	T_A = 0 to 75°C		±0.5%		
BW	Bandwidth		I_F = 10 mA, $I_{F(MODULATION)}$ = ±2 mA	R_L = 1 kΩ,		200		kHz
t_r	Rise time		I_F = 10 mA, $I_{F(MODULATION)}$ = ±2 mA	R_L = 1 kΩ,		1.75		µs
t_f	Fall time		I_F = 10 mA, $I_{F(MODULATION)}$ = ±2 mA	R_L = 1 kΩ,		1.75		µs
V_{iso}†	Peak Isolation voltage		I_{IO} = 10 µA, time = 1 minute	f = 60 Hz	3535			V

† This symbol is not currently listed within EIA or JEDEC standards for semiconductor symbology.
‡ Servo current gain (K1) is the ratio of the feedback photodiode current (I_{P1}) to the input LED current (I_F) current (I_F), i.e. K1 = I_{P1}/I_F.
§ Forward gain (K2 is the ratio of the output photodiode current (I_{P2}) to the input LED current (I_F), i.e. K2 = I_{P2}/I_F.
¶ Transfer gain (K3) is the ratio of the forward gain to the servo gain, i.e. K3 = K2/K1.
Transfer gain linearity (ΔK3) is the percent deviation of the transfer gain K3 as a function of LED input current (I_F) or the package temperature.

Tabel 18/13.1.2-11: Elektrische kenmerken van de TIL300(A).

LIA100, LIA101

lineaire isolatieversterker

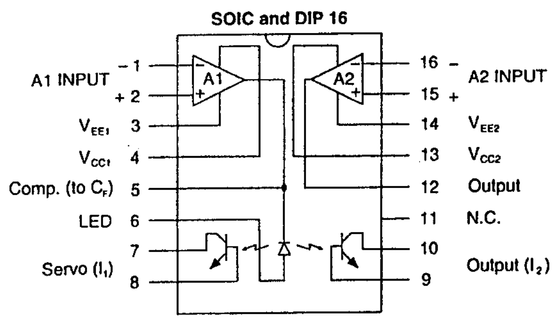
De LIA100 en LIA101 zijn lineaire isolatieversterkers, bestaande uit een geïntegreerde lineaire opto-koppelaar en twee operationele versterkers in één behuizing. De LIA100/LIA101 is zeer geschikt voor geïsoleerde 4-20 mA stroomlussen, schakelende voedingen, medische sensorschakelingen,

13.1 Lineaire opto-koppelaars

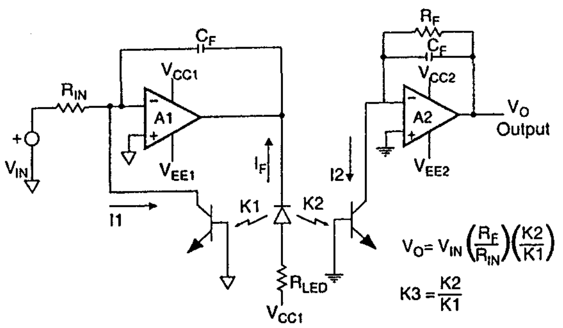
telefoonschakelingen, data-acquisitie en proces-regelingen.

Specificaties

- standaard 16-pens DIP of SOIC-behuizing
- 0,01 % servo-lineariteit
- bandbreedte > 40 kHz
- grote spreiding in voedingsspanning toegestaan (+/-18 V)
- UL en BSI goedgekeurd
- isolatiespanning 5.300 V_{piek}
- fabrikant: CP Clare



Figuur 18/13.1.2-10: Aansluitingen van de LIA100 en LIA101.



Figuur 18/13.1.2-11: Toepassingsvoorbeeld van de LIA100 en LIA101.

Parameter	Min	Typ	Max	Units
Supply Voltages	±5	-	±18	V
Differential Input Voltage	-	-	±30	V
Output Short Circuit Duration		Continuous		-
Total Package Dissipation	-	-	1[1]	W
Isolation Voltage				
Input to Output	3750	-	-	V_{RMS}
Operational Temperature	-40	-	+85	°C
Storage Temperature	-40	-	+125	°C
Soldering Temperature (10 Seconds Max.)				
DIP Package	-	-	+260	°C
Surface Mount Package	-	-	+220	°C

[1]Above 25°C Derate Linearly 1.67mW/°C

Tabel 18/13.1.2-12: Maximaal toegelaten waarden voor de LIA100 en LIA101.

Bin A	=	0.550-0.605
Bin B	=	0.606-0.667
Bin C	=	0.668-0.732
Bin D	=	0.733-0.805
Bin E	=	0.806-0.886
Bin F	=	0.887-0.974
Bin G	=	0.975-1.072
Bin H	=	1.073-1.179
Bin I	=	1.180-1.297
Bin J	=	1.298-1.426

Tabel 18/13.1.2-14: De J-code bij het typenummer definieert de waarde van K3.

13.1 Lineaire opto-koppelaars

Electrical Specifications @ T_A = +25°C and $\pm V_{CC}$ = 15VDC (unless otherwise specified)

PARAMETERS	CONDITIONS	LIA100 MIN	LIA100 TYP	LIA100 MAX	LIA101 MIN	LIA101 TYP	LIA101 MAX	UNITS
Isolation								
Continuous Voltage, AC	-	-	-	3750	-	-	3750	V_{RMS}
Input to Output Leakage Current	$1000V_{RMS}$, 60Hz	-	0.2	-	-	0.2	-	μA_{RMS}
Offset Voltage								
Output Offset Voltage (V_{OS})	$R_F=R_{IN}$=51KΩ, K3=1.000 Input Grounded T_A=25°C	-	50	-	-	50		mV
Amplifier Input Impedance	-	-	10^{12} II 3	-	-	10^{12} II 3	-	Ω II pF
$\Delta V_{OS}/\Delta T$ Average TC of Input Offset Voltage (Input and Output Stage)	R_S=50Ω	-	5	-	-	5	-	µV/°C
Common Mode Rejection Ratio, CMRR	60Hz, R_F=1MΩ	-	100	-	-	100	-	dB
Input Offset Voltage	R_{IN}=10KΩ, Gain=100 R_S=50Ω, T_A=25°C	-	3	10	-	3	10	mV
Common Mode Range		±12	-	-	±12	-	-	V
Frequency Response								
Bandwidth	-	-	40	-	-	40	-	kHz
Slew Rate	0-10V Step Input	-	0.3	-	-	0.3	-	V/µs
Non-Linearity	F_0=300Hz, -10dBm	-	-	0.01	-	-	0.01	%
Power Supplies								
Input Stage Supply Voltage V_{CC1}, V_{EE1}	-	±5	-	±18	±5	-	±18	V
Output Stage Supply Voltage V_{CC2}, V_{EE2}	-	±5	-	±18	±5	-	±18	V
Input (A1) & Output Stage (A2) Supply Current	-	-	5	10	-	5	10	mA
Power Supply Rejection Ratio, PSRR	-	-	80	100	-	80	100	dB
LED Parameters								
Forward LED Current (I_F)	-	-	-	20	-	-	20	mA
LED Forward Voltage Drop (V_F)	I_F=10mA	0.9	1.2	1.4	0.9	1.2	1.4	V
Reverse LED Current	V_R=5V	-	-	10	-	-	10	µA
Reverse LED Voltage	-	-	-	5	-	-	5	V
Coupled Characteristics								
K1, Servo Gain (I_1/I_F)	-	0.004	0.008	0.030	0.004	0.008	0.030	
K2, Forward Gain (I_2/I_F)	-	0.004	0.008	0.030	0.004	0.008	0.030	
K3, Transfer Gain (K2/K1)	-	0.550	1.000	1.420	0.733	1.000	1.072	
K3, Temperature Coefficient	Over Temperature Range	-	0.005	-	-	0.005	-	%/°C
Temperature Range								
Operating	-	-40	-	+85	-40	-	+85	°C
Storage	-	-40	-	+125	-40	-	+125	°C

Tabel 18/13.1.2-13: Elektrische kenmerken van de LIA100 en LIA101.

18/14

Diversen

Inhoud

18/14.1 Type-beschrijving

LM 1017	kanaal-indicator voor FM of TV
SN 29764	kanaal-indicator voor FM of TV
U 143 M	kanaal-indicator voor FM of TV
LM 3909	LED-flasher
U 175 M	LED-flasher
U 176 M	LED-flasher
UAA 1044	driver voor auto-knipperlichten
U 243 B	driver voor auto-knipperlichten
U 643 B	driver voor auto-knipperlichten
U 846 B	driver voor auto-knipperlichten
U 477 B	lampen-bewaking
U 221 B	trappenhuis-automaat
S 576 A/B/C	elektronische dimmer
S 576 D	elektronische licht-schakelaar

18/14.1

Type-beschrijving

LM 1017

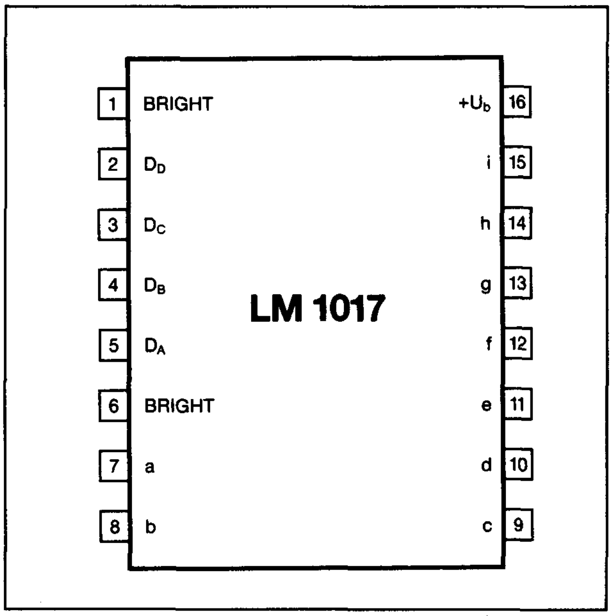
kanaal-indicator voor FM of TV

De LM 1017 is een speciale uitvoering van een standaard BCD naar zeven-segment decoder/driver. De binaire gegevens op de vier data-ingangen worden vertaald naar 9 stuuruitgangen voor de segmenten van twee indicatoren. De decoder volgt de volgende formule:

$$\text{UITLEZING} = \text{BINAIR}_{\text{DECIMAAL}} + 1$$

Code L-L-L-L heeft dus indicatie 1 tot gevolg, code H-H-H-H indicatie 16.

Dit IC kan worden gebruikt voor het uitlezen van het kanaalnummer waarop een TV of FM-tuner staat afgestemd, dit in de veronderstelling dat de afstemming wordt gestuurd door een vier-bit binaire code.



Figuur 18/14.1-1: Aansluitgegevens LM 1017

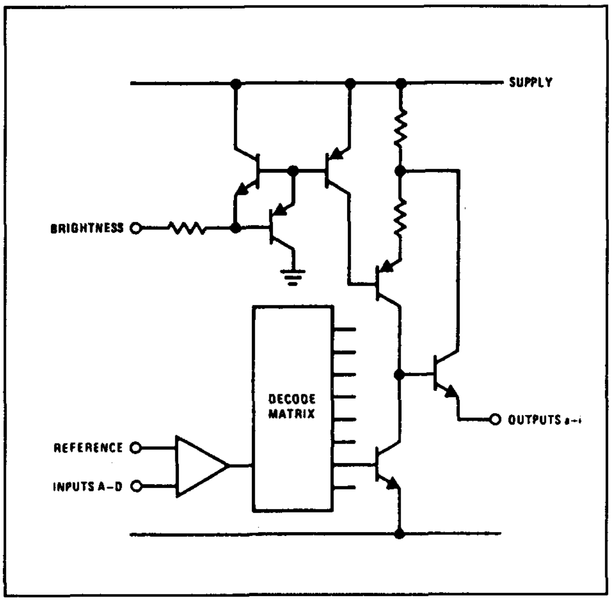
Technische gegevens

- fabrikant: National Semiconductor
- behuizing: DIL-16
- aansluitgegevens: figuur 18/14.1-1
- intern blokschema: figuur 18/14.1-2
- voedingsspanning: +13,5 V max.
  +5,0 V min.
- data-spanning: +30,0 V max.
- soort display: gemeenschappelijke kathode
- segment-stroom: 20 mA max.
- data-drempels: 'L' → 0,8 V max.
  'H' → 2,0 V min.
- data-stromen: 5 μA max.
- ΔU tussen $+U_b$ en segment-uitgangen: 1,4 V max.
- waarheidstabel: figuur 18/14.1-3

Nadere gegevens

- intensiteits-besturing:
  Het is mogelijk de intensiteit van de uitlezing te regelen door het aanbrengen van een weerstand tussen de pennen 1 en 6. De segment-stroom is afhankelijk van de spanning op pen 1 en varieert tussen 4 en 20 mA voor een spanning tussen 2 en 5 V, zie figuur 18/14.1-4.
- interne dissipatie:
  De segment-uitgangen zijn stroomgestuurd en er hoeven dus in principe geen stroombegrenzende serie-weerstanden tussen de uitgangen van het IC en de segment-aansluitingen opgenomen te worden. Bij voedingsspanningen > 10 V moet men echter wel serie-weerstanden opnemen

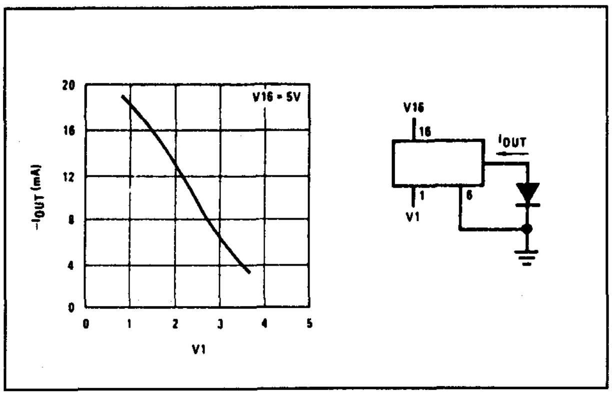
14.1 Type-beschrijving



Figuur 18/14.1-2: Intern blokschema LM 1017.

CHANNEL	INPUT					OUTPUT								
	D	C	B	A	BR	a	b	c	d	e	f	g	h	i
1	L	L	L	L	L		ON	ON						
2	L	L	L	H	L	ON	ON		ON	ON		ON		
3	L	L	H	L	L	ON	ON	ON	ON			ON		
4	L	L	H	H	L		ON	ON			ON	ON		
5	L	H	L	L	L	ON		ON	ON		ON	ON		
6	L	H	L	H	L	ON		ON	ON	ON	ON	ON		
7	L	H	H	L	L	ON	ON	ON						
8	L	H	H	H	L	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON		
9	H	L	L	L	L	ON	ON	ON	ON		ON	ON		
10	H	L	L	H	L	ON	ON	ON	ON	ON	ON		ON	ON
11	H	L	H	L	L		ON	ON					ON	ON
12	H	L	H	H	L	ON	ON		ON	ON		ON	ON	ON
13	H	H	L	L	L	ON	ON	ON	ON			ON	ON	ON
14	H	H	L	H	L		ON	ON			ON	ON	ON	ON
15	H	H	H	L	L	ON		ON	ON		ON	ON	ON	ON
16	H	H	H	H	L	ON		ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
OFF	X	X	X	X	H									

Figuur 18/14.1-3: Waarheidstabel LM 1017.



Figuur 18/14.1-4: Stuurstroom in functie van de spanning op pen 1.

omdat anders de dissipatie in het IC te groot wordt.

Voorbeeld-schakeling
Figuur 18/14.1-5 geeft het basis-schema voor het sturen van twee common kathode displays, met een potentiometer voor het instellen van de intensiteit.

SN 29764

kanaal-indicator voor FM of TV
Volledig compatible met de LM 1017, echter met een maximale voedingsspanning van +5,5 V.

Technische gegevens
- fabrikant: Texas Instruments
- voedingsspanning: +5,5 V max.

Voor de overige gegevens wordt verwezen naar de LM 1017.

U 143 M

kanaal-indicator voor FM of TV
Volledig compatible met de LM 1017, met als enige verschil een kleinere segment-stroom en beperkte data-spanning.

Technische gegevens
- fabrikant: Telefunken
- segment-stroom: 10 mA max.
- data-spanning: +13,2 V max.

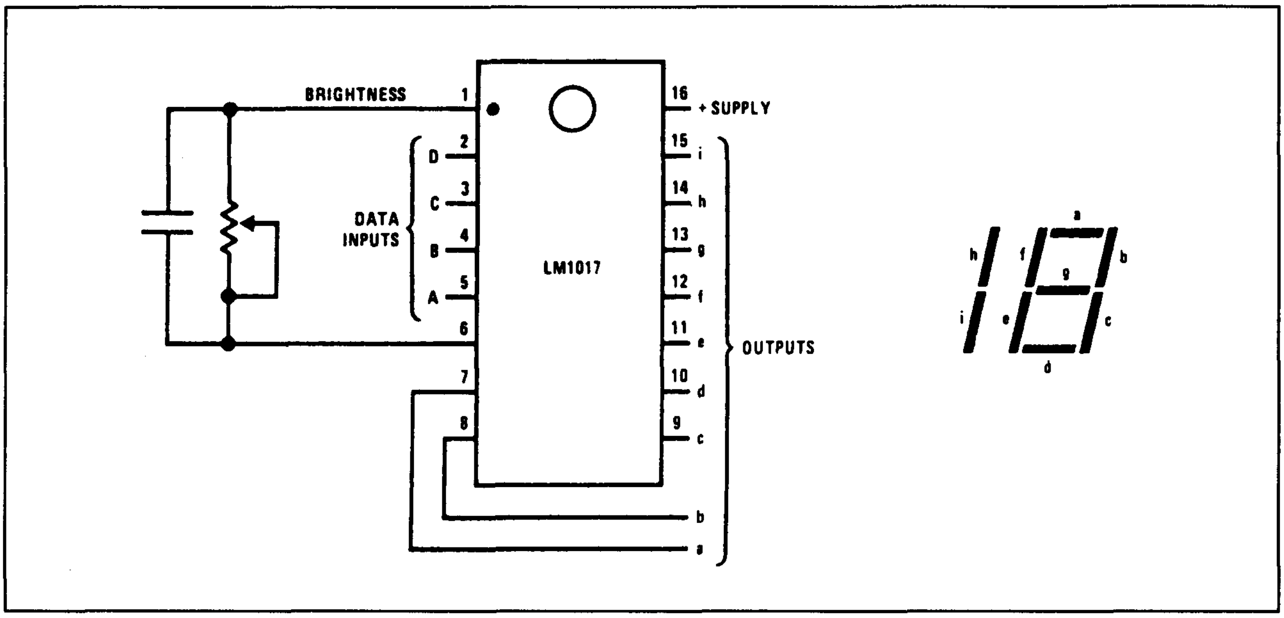
Voor de overige gegevens wordt verwezen naar de LM 1017.

LM 3909

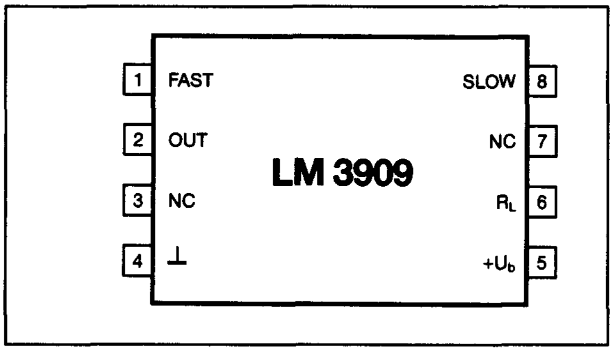
LED-flasher
Astabiele multivibrator speciaal ontwikkeld voor het aan en uit laten gaan van een LED. De schakeling heeft slechts een externe condensator nodig die de frequentie bepaalt en kan werken vanaf een voedingsspanning van +1,15 V. Interne stroom-begrenzing voor de LED maakt een voorschakelweerstand overbodig.

Technische gegevens
- fabrikant: National Semiconductor
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/14.1-6

14.1 Type-beschrijving

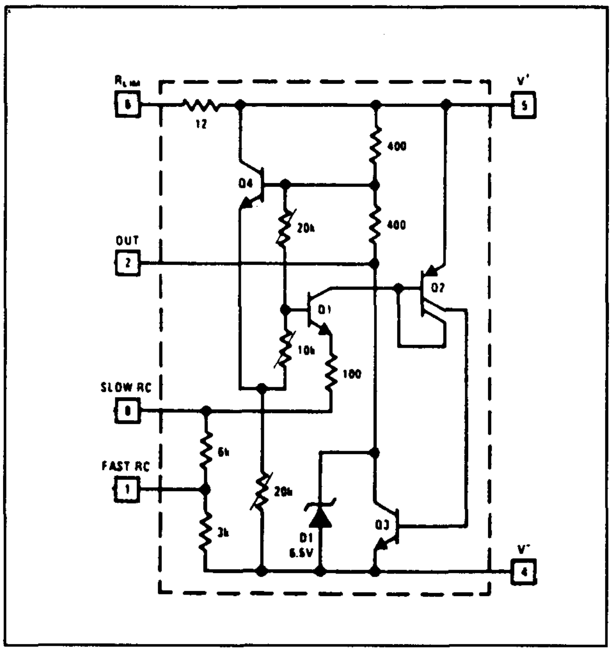


Figuur 18/14.1-5: Basis-schema kanaal-indicator met de LM 1017.



Figuur 18/14.1-6: Aansluitgegevens LM 3909.

- intern schema: figuur 18/14.1-7
- voedingsspanning: +6,0 V max.
  +1,1 V min.
- eigen stroomverbruik: 0,75 mA
- LED-stroom: 45 mA max.
- frequentie: 300 μF → 1,0 Hz
  300 nF → 1,1 kHz
- puls-breedte: 300 μF → 6,0 ms



Figuur 18/14.1-7: Intern schema LM 3909.

Voorbeeld-schakelingen

- figuur 18/14.1-8:

Schema van een zeer weinig stroom verbruikende flasher voor batterij-voeding van 1,5 V. De gemiddelde stroom bedraagt slechts 0,6 mA, hetgeen met een AA-batterij overeen komt met een werkings-duur van 6 maanden en met een type D Alkaline-batterij met een levensloop van zelfs 2,6 jaar.
De frequentie is ongeveer 1 Hz.

- figuur 18/14.1-9:

Schakeling voor voedingsspanningen tot +200 V. De tabel geeft de waarde van de verschillende onderdelen bij verschillende

14.1 Type-beschrijving

voedings-bereiken.

- figuur 18/14.1-10:

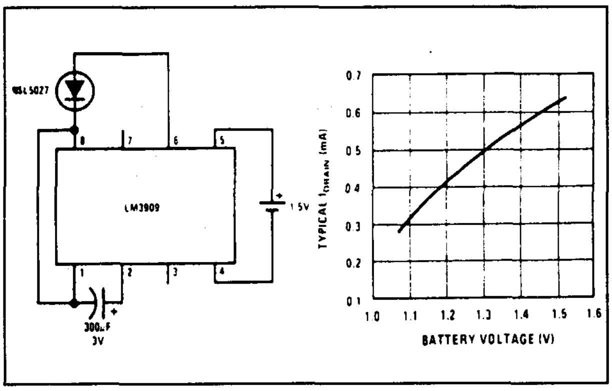
Een LM 3909 kan volgens de getekende schema's diverse parallel geschakelde LED's sturen.

- figuur 18/14.1-11:

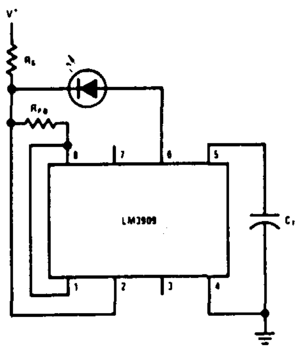
Vierkantsgolf generator met een frequentie van 1 kHz en een door middel van de potentiometer van 10 kΩ instelbare duty-sycle.

- figuur 18/14.1-12:

Schakeling met LED, waarbij de knipper-frequentie instelbaar is tussen 0 en 20 Hz door middel van de potentiometer van 2,5 kΩ.



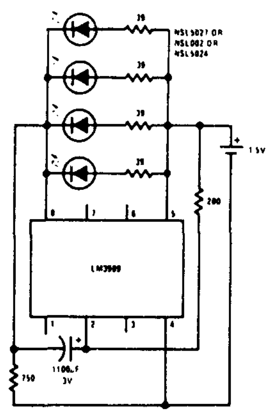
Figuur 18/14.1-8: Minimaal vermogen verbruikende flasher voor 1,5 V voeding.



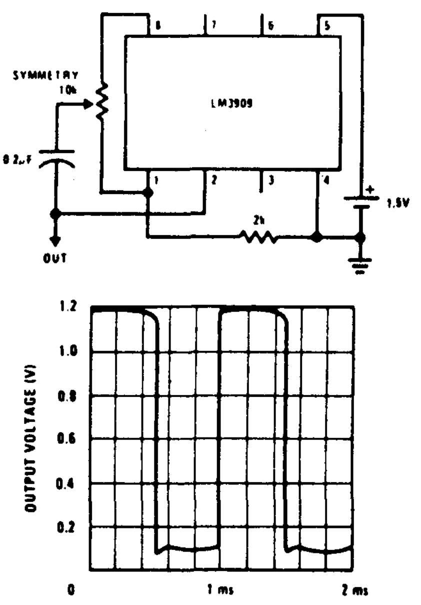
V⁺	NOMINAL FLASH Hz	C_T	R_S	R_{FB}	V^+_{RANGE}
6V	2	400µF	1k	1.5k	5–25V
15V	2	180µF	3.9k	1k	13–50V
100V	1.7	180µF	43k 1W	1k	85–200V

Figuur 18/14.1-9: De flasher voor voedingsspanningen tot 200 V.

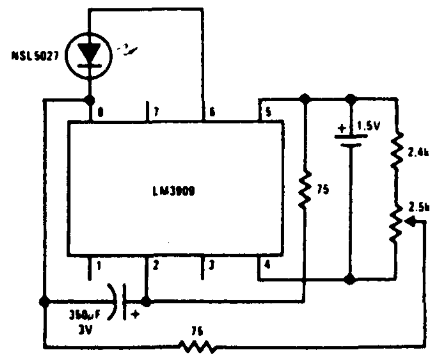
14.1 Type-beschrijving



Figuur 18/14.1-10: Het sturen van meerdere LED's uit een IC.



Figuur 18/14.1-11: De LM 3909 kan ook worden gebruikt als vierkants-golf generator.



Figuur 18/14.1-12: Flasher met regelbare frequentie.

U 175 M
LED-flasher

Impulsgenerator in drie-poot behuizing, waarbij de frequentie door de interne structuur en de voedingsspanning wordt bepaald. De uitgang kan rechtstreeks een LED sturen, maar bijvoorbeeld ook de basis van een schakel-transistor.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: TO-92
- aansluitgegevens: figuur 18/14.1-13
- voedingsspanning: +13,2 V max.
+4,8 V min.
- uitgangsspanning: +10,8 V max.
+ 2,2 V min.
- uitgangsstroom: 10 mA max.
- frequentie:
U_b = + 5 V→ 1,3 ... 5,2 Hz
U_b = +12 V→ 5 Hz
- frequentie-afwijking: 0,3 Hz/V

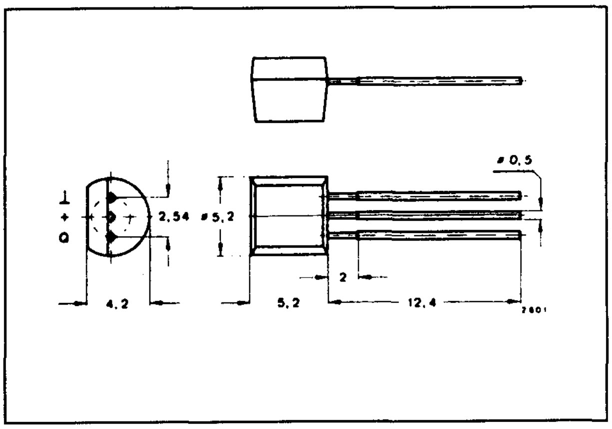
Voorbeeld-schakeling

Figuur 18/14.1-14 geeft het schema voor rechtstreekse LED-besturing en voor sturing via een transistor-trap.

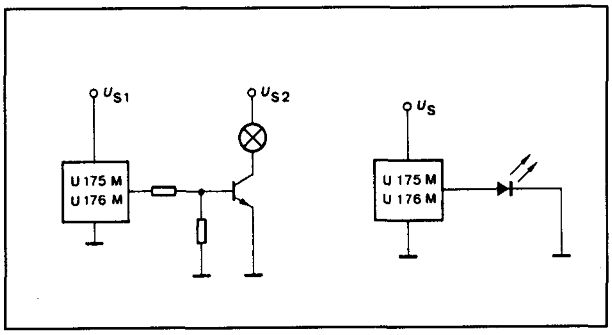
U 176 M
LED-flasher

Identiek aan de U 175 M, maar met andere knipper-frequentie.

14.1 Type-beschrijving



Figuur 18/14.1-13: Aansluitgegevens U 175 M



Figuur 18/14.1-14: Basis-schakelingen met de U 175 M.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- frequentie:
  $U_b = +5\,V \rightarrow 0{,}3 \ldots 1{,}3$ Hz
  $U_b = +12\,V \rightarrow 1{,}25$ Hz
- frequentie-afwijking: 0,075 Hz/V

Voor de overige gegevens wordt verwezen naar de U 175 M.

UAA 1044

driver voor auto-knipperlichten

De schakeling stuurt het standaard in de auto aanwezige relais dat de richting-aanwijzers voedt. Het IC is voorzien van een overspannings-beveiliging en een schakeling die defecte lampen detecteert door het verhogen van de frequentie.

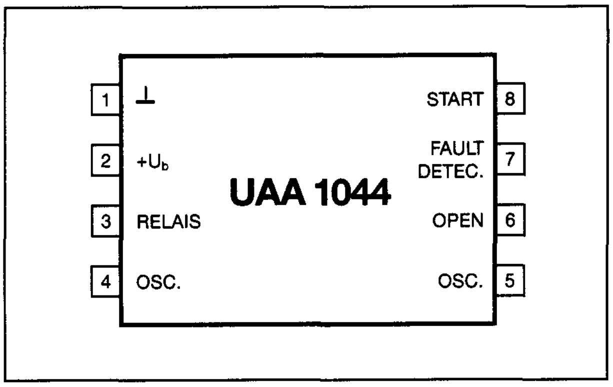
Technische gegevens

- fabrikant: Motorola
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/14.1-15
- defecte lamp → frequentie-verdubbeling
- overspannings-drempel: +20,2 V

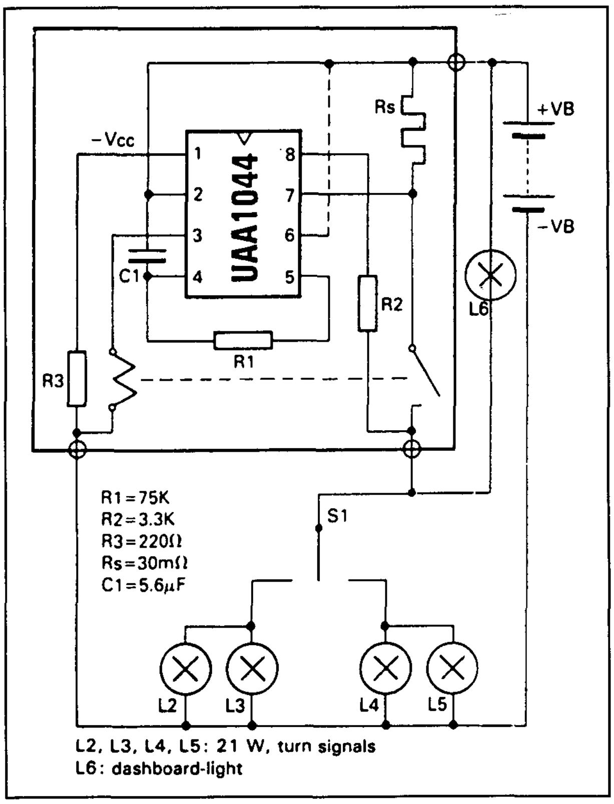
Voorbeeld-schakeling

Figuur 18/14.1-16 geeft het standaard-schema. De frequentie wordt bepaald door:

$$f = 1 / (R_1 \cdot C_1 \cdot K_n)$$



Figuur 18/14.1-15: Aansluitgegevens UAA 1044.



Figuur 18/14.1-16: Standaard-schema knipperlicht besturing met de UAA 1044.

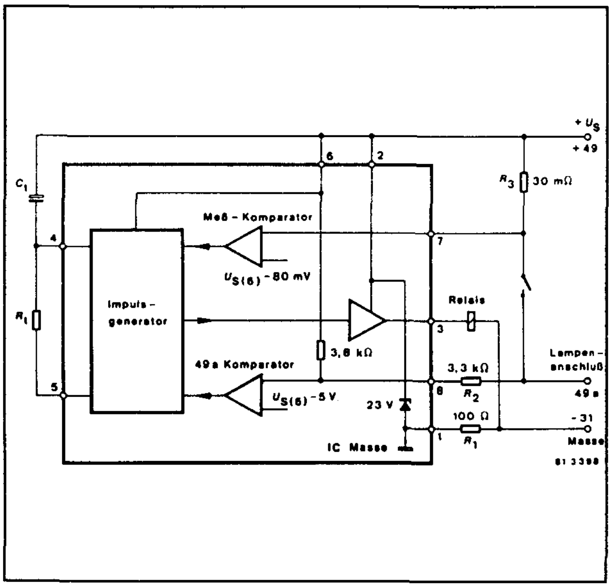
14.1 Type-beschrijving

U 243 B

driver voor auto-knipperlichten

De schakeling stuurt het standaard in de auto aanwezige relais dat de richting-aanwijzers voedt. Het IC is voorzien van een schakeling die defecte lampen detecteert door het verhogen van de frequentie.

Technische gegevens
- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-8
- intern blokschema: figuur 18/14.1-17
- defecte lamp → frequentie-verdubbeling
- voedingsspanning: +15 V max.
  +9 V min.
- ruststroom: 8 mA
- uitgangsstroom: 300 mA max.



Figuur 18/14.1-17: Intern blokschema U 243 B.

U 643 B

Verbeterde en compatible uitvoering van de U 243 B. Voldoet aan de VDE 839 norm wat betreft stoorpuls-ongevoeligheid.

Technische gegevens
- fabrikant: Telefunken

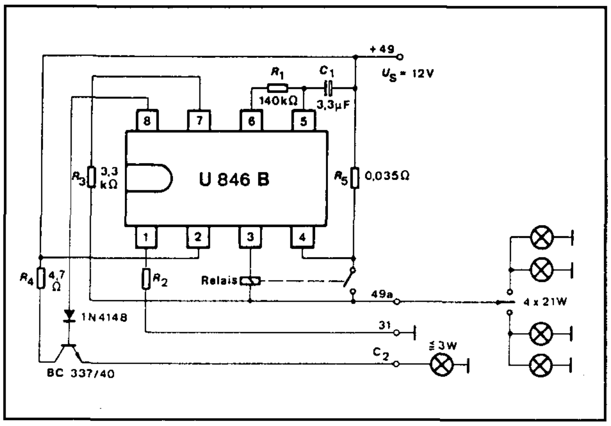
Voor de overige gegevens wordt verwezen naar de U 243 B.

U 846 B

driver voor auto-knipperlichten

De schakeling stuurt het standaard in de auto aanwezige relais dat de richting-aanwijzers voedt. Het IC is voorzien van een schakeling die defecte lampen detecteert met een extra controle-lampje.

Technische gegevens
- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-8
- intern blokschema: figuur 18/14.1-18
- defecte lamp → C_2 stuurt controle-lamp
- voedingsspanning: +15 V max.
  +9 V min.
- ruststroom: 8 mA
- uitgangsstroom: 300 mA max.



Figuur 18/14.1-18: Intern blokschema U 846 B.

U 477 B

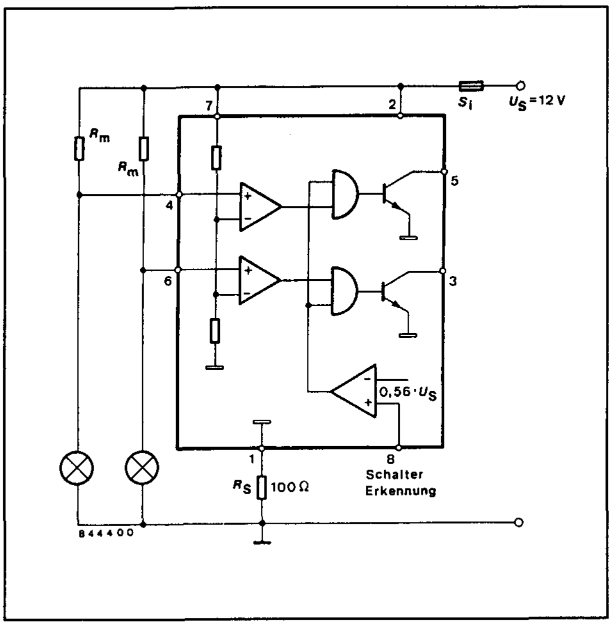
lampen-bewaking

De schakeling bestaat uit twee hoog-gevoelige comparatoren, die de spanningsval meten over kleine, in serie met de lampen opgenomen sensor-weerstanden. Als de schakelaar die de lampen bedient gesloten is en er valt geen spanning over de sensoren, dan zal de schakeling een open-collector trap in geleiding sturen.

Technische gegevens
- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-8
- intern blokschema: figuur 18/14.1-19

14.1 Type-beschrijving

- voedingsspanning: +15 V max.
  + 9 V min.
- ruststroom: 4,5 mA
- drempel van de comparatoren:
  $+U_b - 8$ mV (!)
- drempel van de gesloten schakelaar herkenning:
  $0,56 \cdot U_b$.



Figuur 18/14.1-19: Intern blokschema U 477 B.

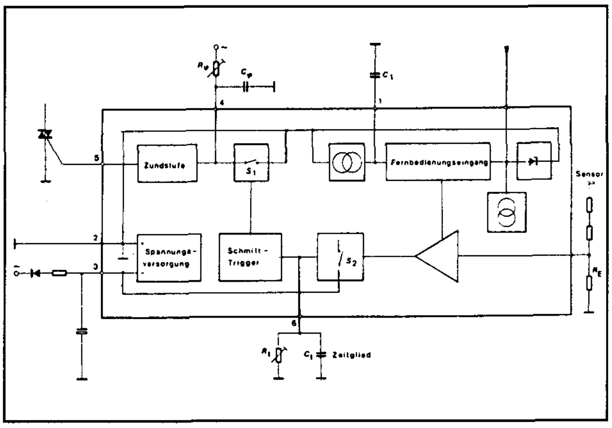
U 221 B

trappenhuis-automaat

De U 221 B kan de traditionele trappenhuisschakeling vervangen, waarbij er aan de bestaande bedrading niets wordt gewijzigd. De drukknoppen worden vervangen door aanraaksensoren, zowel de intensiteit van de lampen als de brandduur zijn instelbaar.

Technische gegevens

- fabrikant: Telefunken
- behuizing: DIL-8
- intern blokschema: figuur 18/14.1-20
- ruststroom: 200 μA
- sensor-gevoeligheid: 1 μA
- triac ontsteekstroom: 500 mA max.
- intensiteit: R_φ, C_φ
- brand-duur: R_t, C_t



Figuur 18/14.1-20: Intern blokschema U 221 B.

S 576 A/B/C

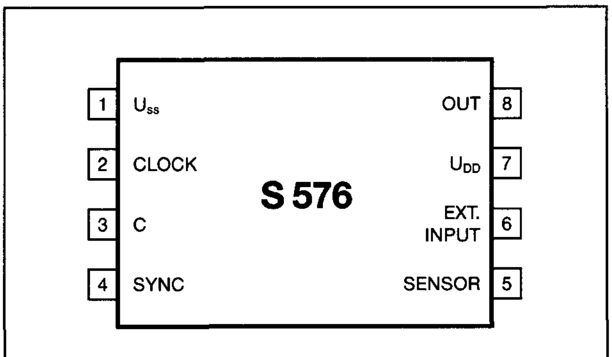
elektronische dimmers

Met deze IC's kan men digitaal gecontroleerde dimmers samenstellen, waarbij de regeling van de dimmer gebeurt door het aanraken van een sensor. De drie IC's onderscheiden zich door het regel-programma.

De intensiteits-regeling is aangepast aan de gevoeligheid van het menselijke oog, hetgeen resulteert in een lineaire regeling. De basis-dimmer is zeer eenvoudig uit te breiden met meerdere sensoren, bovendien kan men een automatische licht-regeling, een zogenaamde sluimer-regeling, samenstellen.

Technische gegevens

- fabrikant: Siemens
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 18/14.1-21



Figuur 18/14.1-21: Aansluitgegevens S 576-serie.

14.1 Type-beschrijving

- voedingsspanning: −20 V max.
  −13 V min.
- voedingsstroom: 1,4 mA
- sensor-stroom: 35 μA max.
- uitbreidings-ingang: 35 μA max.
- triac stuurstroom: 25 mA min.
- triac puls: 40 μs

Nadere gegevens

- bediening:
  Het zeer kort aanraken van de sensor (50 tot 400 ms) heeft tot gevolg dat de lamp aan of uit wordt gestuurd. Raakt men de sensor langer aan, dan zal de schakeling een lichter-donker-lichter-etc. syclus van ongeveer 7 seconde continu doorlopen. De momentele intensiteit blijft gehandhaafd als men de sensor loslaat.
  Het fundamentele verschil tussen de drie versies volgt uit de grafieken van figuur 18/14.1-22.
  S 576 A:
  Springt steeds naar maximum intensiteit bij het aanschakelen, dimmen start steeds bij minimale intensiteit. Bij herhaalde dimming doorloopt het IC de syclus in de momentele richting.
  S 576 B:
  Springt naar de laatst ingestelde intensiteit bij het aanschakelen, dimmen start bij deze intensiteit, bij herhaalde dimming wordt de syclus-richting omgedraaid.
  S 576 C:
  Springt naar maximale intensiteit bij aanschakelen, bij dimmen wordt gestart bij de minimale intensiteit. Bij herhaalde dimming wordt de syclus-richting omgedraaid.
- minimale intensiteit:
  Men kan de minimale intensiteit instellen door het variëren van de tijdconstante R_2/C_4.

Voorbeeld-schakelingen

- figuur 18/14.1-23:
Basis-schema van een elektronische dimmer met een van de S 576 schakelingen en met een sensor.
- figuur 18/14.1-24:
Uitbreidings-schakeling voor het aansluiten van meerdere sensoren op de basis-schakeling.
- figuur 18/14.1-25:
Uitbreiding van het systeem met een automatische sluimerschakeling. De schakeling bestaat uit een oscillator en een flip-flop. Iedere H → L overgang laat de intensiteit met een bepaalde waarde dalen. Bij het bereiken van de minimale intensiteit zal de schakeling door een CLOCK-puls uitgeschakeld worden.

U 576 D

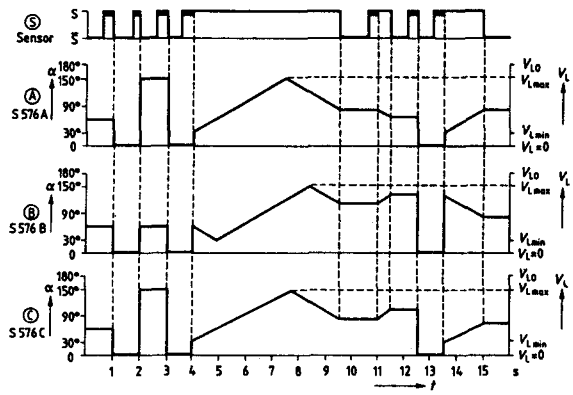
elektronische licht-schakelaar

Pen-compatible IC met de S 576 A/B/C, beschikt echter niet over de mogelijkheid de intensiteit continu te regelen via de sensor. Men moet daarvoor rechtstreeks de CLOCK-ingang besturen.

Technische gegevens

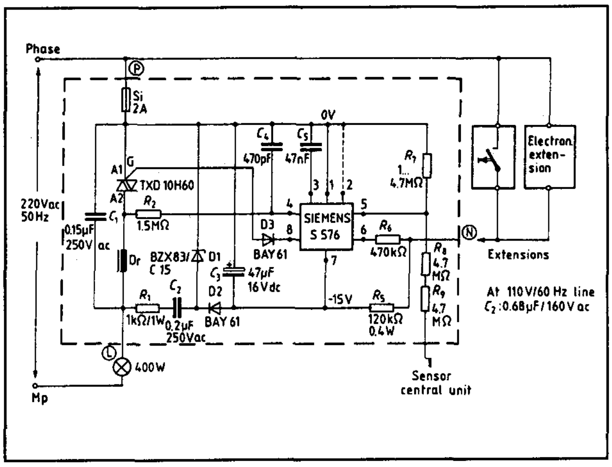
- fabrikant: Siemens
- bediening: figuur 18/14.1-26

Voor de overige gegevens wordt verwezen naar de U 576 A/B/C.

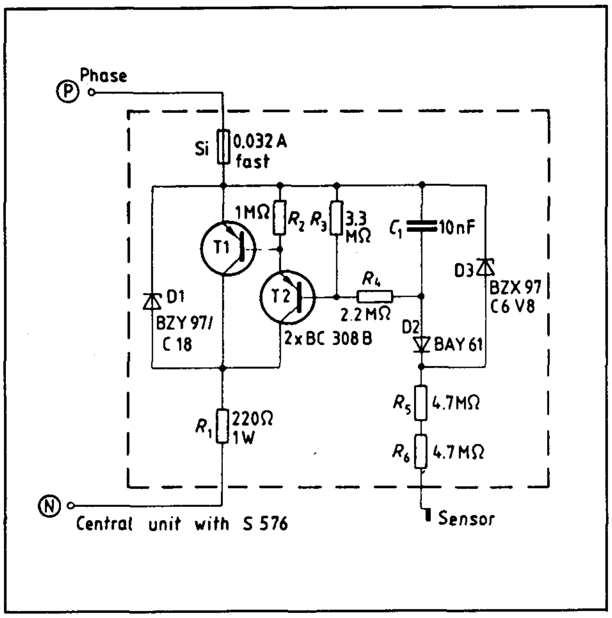


Figuur 18/14.1-22: Besturings-sycli van de A, B en C uitvoeringen van de S 576.

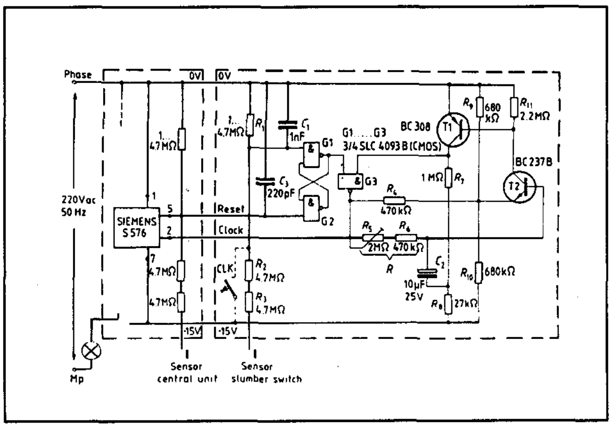
14.1 Type-beschrijving



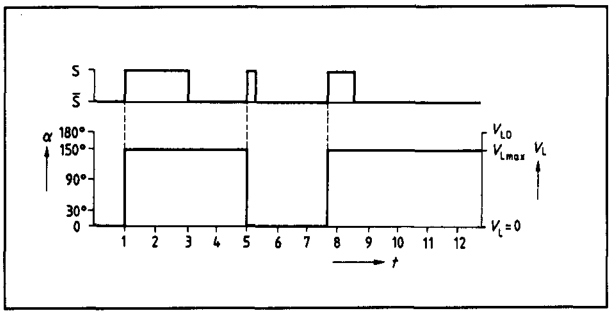
Figuur 18/14.1-23: Basis-schema van de elektronische dimmer met een sensor.



Figuur 18/14.1-24: Het aansluiten van een extra sensor op de schakeling.



Figuur 18/14.1-25: Uitbreiden van de dimmer met een sluimer-automaat.



Figuur 18/14.1-26: Besturing van de S 576 D.